Fabio Acerbi

TOPOGRAPHIE DU VAT. GR. 1594

1. Introduction et position du problème

J. L. Heiberg, le philologue danois à qui on doit l'édition critique de l'*Almageste*, présente le Vat. gr. 1594 en ces termes: « codex Uaticanus Graecus 1594, membranaceus in folio s. IX, quo nullum pulchriorem elegantioremque unquam uidi [...] » [1]; il montre ensuite que ce manuscrit est le prototype de la branche de tradition de l'*Almageste* la plus riche. Après l'édition par Heiberg des traités astronomiques et celle, plus récente, d'un court ouvrage philosophique, le Vat. gr. 1594 a attiré l'attention des éditeurs en raison des matériaux préliminaires à l'*Almageste* (qu'il contient en forme gravement mutilée) et, à vrai dire en mesure encore très limitée, de ses scholies. Au-delà du fait d'être un manuscrit du IX[e] siècle, le Vat. gr. 1594 est entré comme protagoniste dans le débat paléographique récent à cause de son inclusion, par E. Follieri, dans la 'collection philosophique', et à l'étude détaillée que L. Perria [2] a consacrée à ses deux copistes principaux et aux solutions qu'ils ont adoptées en matière d'ornementation et de marquage des unités paratextuelles.

Le présent article propose un relevé aussi complet que possible des données matérielles du Vat. gr. 1594 [3] et une discussion des problèmes qui dérivent de son inclusion dans la 'collection philosophique'. Les données matérielles – d'ordre textuel, paratextuel, paléographique et

* Je suis reconnaissant à C. Luna pour ses remarques critiques et à A. Gioffreda, A. Jones, I. Pérez Martín et D. Speranzi pour leurs suggestions.

1. Dans *POO*, vol. I, p. IV (pour ce sigle voir la bibliographie).

2. Ce sont respectivement Follieri 1977, pp. 145-146, (mais le manuscrit Vatican avait déjà été évoqué dans ce contexte, à cause de l'écriture de ses scholies en majuscule, par Diller 1954, p. 32 n. 15) et Perria 1991b.

3. Voir en premier lieu le catalogue Giannelli 1950, pp. 223-225.

codicologique – seront mises à contribution dans la discussion, où l'on montrera que

(1) un des modèles de ce manuscrit est certainement issu de l'école néoplatonicienne alexandrine qui s'était formée autour d'Ammonius,
(2) le Vat. gr. 1594 en est une copie d'apparat qui ne sera utilisée, dans les milieux savants intéressés à l'astronomie mathématique, qu'à partir du XII[e] siècle.

Ces considérations vont nous permettre de donner une réponse 'naturelle' aux problèmes soulevés par l'inclusion d'un manuscrit de contenu astronomique dans un ensemble constitué sur base paléographique mais dénommé, de façon étonnante si l'on considère le critère de sa formation, 'collection philosophique'.

La présentation des données relatives au manuscrit commencera par les aspects textuels. La raison de cet ordre deviendra évidente au cours de la présentation elle-même.

2. Les données textuelles

Les unités textuelles dans le Vat. gr. 1594 sont les suivantes:

- *Prolegomena ad Almagestum* (= *Prol.*), *cum scholiis*, ff. 1r-8v, *des. mut.* οὕτω δὴ καὶ ε′ε′ λεπτὰ παρὰ τὸν ξ δ′δ′ ποιεῖ καὶ ϛ′ϛ′. Ce texte introductif à l'*Almageste*, qui dans sa totalité demeure encore inédit, contient: (1) une présentation de l'œuvre de Ptolémée dans la lignée des schémas isagogiques développés dans le milieu du néoplatonisme tardif; (2) une version du traité sur les figures isopérimétriques sans doute dérivée de l'original de Zénodore; (3) un court texte sur la mesure de la terre; (4) un véritable 'manuel de logistique' articulé comme suit: (4.1) une introduction à l'usage de la notation sexagésimale; (4.2) une description des méthodes pour effectuer les multiplications, les divisions et les extractions de racine carrée; (4.3) une présentation des techniques d'interpolation; (4.4) un exposé concernant les rapports composés de rapports. L'ouvrage est ici mutilé: à cause de la perte de deux cahiers, il en manque les ⅔ finaux;

- Ptolémée, *Almagestum* (= *Alm.*), *cum scholiis*, ff. 9r-263v. La distribution des livres est la suivante: livre I: ff. 9r-28r; livre II: ff. 28r-57r; livre III: ff. 57r-76v; livre IV: ff. 77r-97r; livre V: ff. 97r-122r; livre VI: ff. 122r-145r; livre VII: ff. 145v-159v; livre VIII: ff. 160r-174r; livre IX: ff. 174r-195v; livre X: ff. 195v-209v; livre XI: ff. 209v-229r; livre XII: ff. 229r-244v; livre XIII: ff. 245r-263v;
- Ptolémée, *Phaseis* (= *Phas.*), ff. 264r-272r. Le premier livre manque; l'ouvrage commence, après le titre (écrit par la première main) πτολεμαίου φάσεις ἀπλανῶν | καὶ ἐπισημασίαι, avec le *parapegma* [4];
- Ptolémée, *De judicandi facultate et animi principatu* (= *Judic.*), ff. 272v-276v;
- *Tabula categoriarum*, *ad praecedens opus pertinens*, f. 277r;
- f. 277v *vacuum;*
- Ptolémée, *De hypothesibus planetarum* (*Hyp.*), livre I (incomplet), ff. 278r-283r;
- *Tabula astronomica*, ff. 283v-284r (due à une main du XIIIe siècle) et annotations dans la marge externe du f. 284r. Titre de la table: ἐψηφοφορήθη τὸ κανόνιον τῶν ἐν κύκλῳ εὐθειῶν καὶ εὑρέθη ἔχον οὕτως. Il s'agit de la 'table des cordes' de *Alm.* I.11, prétendument recalculée (on enregistre en effet quelques petites variantes), sans la colonne des 'soixantièmes'. Les valeurs des cordes manquent pour les arcs de 9°½ et de 56° jusqu'à 124°. Au f. 284r, un diagramme de parallaxes a été tracé avant la table;
- *Tabula astronomica*, f. 284v. Le titre est illisible, mais il s'agit de la « table des déclinaisons » de *Alm.* I.15, partiellement incomplète et avec des variantes: les valeurs des arcs de méridien manquent pour les arcs de l'écliptique de 21° à 26° et de 31° à 45° (qui est la dernière valeur de la table);
- *Adnotationes variae*, f. 284v, voir les points 18-19 de la section 3.

4. Un *parapegma* est une liste de phénomènes, atmosphériques ou relatifs à la visibilité des astres, liés aux jours de l'année; il est organisé comme un calendrier annuel commenté. L'autre grand *parapegma* grec qui a survécu en forme écrite est celui qui clôt l'*Introduction aux phénomènes* de Géminus (Ier s. av. J.-C.). Sur les *parapegmata* anciens, voir LEHOUX 2007. Aucun manuscrit de *Phas.* ne conserve le premier livre (cf. *Suda* Π 3033, vol. IV, p. 254.6-7: περὶ φάσεων καὶ ἐπισημασιῶν ἀστέρων ἀπλανῶν βιβλία β′; voir aussi l'affirmation de Ptolémée dans la préface de la partie conservée, *POO*, vol. II, pp. 3.16-4.5), et ce qui reste a été bien maltraité par la tradition manuscrite (*POO*, vol. II, pp. CLV-CLIX). À une seule exception près, j'écrirai donc toujours *Phas.* et non *Phas.* II.

Il est utile de noter que les autres traités attribués à Ptolémée et transmis en grec sont: *Canones manuales* (= *Can.*) et leur 'manuel d'instructions' (*Pseph.*), *Analemma* (= *Anal.*), *Inscriptio Canobi* (= *Inscr. Can.*), *Tetrabiblos* (= *Tetr.*), *Geographia* (= *Geogr.*), *Harmonica* (= *Harm.*), *Fructus* ou *Centiloquium* (= *Centil.*), ce dernier n'étant pas authentique. *Planisphaerium* (= *Planisph.*) et *Optica* (= *Opt.*) sont transmis seulement en traduction latine [5].

Le Vat. gr. 1594 contient donc un *corpus* ptolémaïque, précédé d'un écrit introductif à *Alm*. Le fait que ce *corpus* ne soit pas complet ne saurait surprendre, s'agissant d'un phénomène repandu; il n'est donc pas légitime de postuler *sur cette base* que le manuscrit ait perdu des cahiers (même si, comme on va le voir, c'est exactement ce qui est arrivé), ni qu'il soit l'un des tomes d'un recueil contenant les *opera omnia* de Ptolémée. Le phénomène repandu auquel j'ai fait allusion consiste en le fait que, dans la tradition des textes techniques, les *corpora* d'auteur sont remplacés par des *corpora* thématiques, formés sur la base du modèle doctrinal de la division des sciences [6]. Il est intéressant de noter, à ce propos, que le manuscrit le plus ancien dans lequel on trouve des recueils à peu près complets (de ce qui reste) des œuvres d'Euclide et de Ptolémée est le même pour les deux auteurs: le Vat. gr. 1038 (écriture d'imitation, s. XIII[e] ex.-XIV[e] in.) [7]. À cette ex-

5. Éditions des ouvrages de Ptolémée: *Alm.*, *POO*, vol. I; *Phas.*, *POO*, vol. II, pp. 3-67; *Judic.*, *POO*, vol. III.2, pp. 3-25; *Hyp.* I, *POO*, vol. II, pp. 70-106 (pages paires; voir aussi la note 110 *infra*); *Can.*, TIHON 2011-; *Pseph.*, *POO*, vol. II, pp. 159-185 (mais voir aussi ACERBI - DEL CORSO 2014); *Anal.*, *POO*, vol. II, pp. 189-223 (transmis en grec seulement en partie, voir *infra*); *Planisph.*, *ibid.*, pp. 227-259; *Inscr. Can.*, *ibid.*, pp. 149-155, et JONES 2005; *Tetr.*, *POO*, vol. III.1; *Geogr.*, STÜCKELBERGER - GRASSHOFF 2006; *Harm.*, DÜRING 1930; *Centil.*, *POO*, vol. III.2, pp. 37-61; *Opt.*, LEJEUNE 1989. L'édition de *Prol.* est en cours; une première partie a été publiée dans ACERBI - VINEL - VITRAC 2010.

6. Voir ACERBI 2010, pp. 342-350, ACERBI 2012 et ACERBI 2014, pp. 141-151 ('petite astronomie'), ACERBI 2011 (*corpus* analytique), ACERBI - VITRAC 2014, section 7 et étude complémentaire III (*corpus* métrologique).

7. Il s'agit d'un manuscrit de grand format mutilé au début et à la fin, dans lequel les deux *corpora* d'auteur sont séparés par une partie du *De mensuris* pseudo-héronien (ff. 130r-132v, seulement les sections 1-59: les ff. 133-136 manquent), qui nous est aussi transmis à la suite du recueil archimédien (!) contenu dans le célèbre, et perdu, manuscrit ayant appartenu à Giorgio Valla. Le Vat. gr. 1038 contient d'abord un *corpus* euclidien avec *Elementa* (ff. 1r-103r; *inc.* II.8, le premier cahier est perdu), *Optica* recension **A** (ff. 103r-111r), *Phaenomena* recension **a** (ff. 111r-112v; incomplet, *des.* prop. 4, *EOO*, vol. VIII, p. 26.2 τῶν ἀεὶ φανερῶν ὁ ΑΔΕ),

ception près, la tradition manuscrite des *Elementa* passe par des lignes de transmission différentes de celles des ouvrages analytiques d'Euclide (tous disparus sauf les *Data*) et des ouvrages de mathématiques appliquées. Quant à Ptolémée, ses traités astronomiques, son traité astrologique (*Tetr.*), son traité d'harmonique et son traité d'optique ont suivi des trajectoires de tradition tout à fait disjointes: la dispersion des éditions modernes reflète exactement ce phénomène [8].

À cause de son origine au IXe s., le Vat. gr. 1594 est évidemment un témoin de première importance pour tous les ouvrages qu'il contient. En ce qui concerne les écrits astronomiques de Ptolémée, la situation a été expliquée par Heiberg dans les *prolegomena* de son édition des *opera omnia*; les éditions de *Judic.* et de *Prol.* ont été publiées plus récemment. Je résume ici les conclusions (parfois provisoires) auxquelles les éditeurs sont parvenus; dans ce but, je présente aussi une liste des apographes directs du manuscrit Vatican, suivie de quelques commentaires (pour plus de détails, voir la section 8).

(a) *Prol.* et *Inscr. Can.*: Marc. gr. Z. 303 (coll. 534, version lourdement modifiée, qui toutefois ne peut pas être qualifiée de recension, à cause de la piètre qualité des interventions textuelles); Marc. gr. Z. 314 (coll. 733, version lourdement modifiée, comme c'est d'ailleurs le cas pour d'autres ouvrages que contient ce manuscrit: voir *infra*); Par. gr. 453; Par. gr. 2390; Vat. gr. 184; Vat. gr. 2326; le prototype d'une recension byzantine transmise [9], entre autres, par le Vat. gr. 198 et le Marc. gr. Z. 310 (coll. 301). Les matériaux préliminaires à *Alm.*, ainsi que ces manuscrits, seront traités en détail dans les sections 6 et 7. Il suffit ici de remarquer que ces matériaux contiennent aussi bien un ouvrage comme *Prol.* (qui relève de la

Data (ff. 114v-129v) précédés par Marinus *in Data* (ff. 113r-114v); ensuite, un *corpus* ptolémaïque avec *Alm.* (ff. 137r-323r), *Pseph.* (ff. 323v-328v) suivi de matériel astronomique additionnel (ff. 329r-333v, voir la section 5; les ff. 331v et 334r-336r sont blancs), *Phas.* (ff. 336v-342r), *Judic.* (ff. 342r-345v), *Hyp.* I (ff. 346v-350v), *Tetr.*, ce dernier incomplet à la fin (ff. 352r-384r; *des.* IV.10.14, *POO*, vol. III.1, p. 352.797 πρὸς τὰ).

8. Sur la dispersion des *corpora* d'Apollonius, Héron et Diophante, voir ACERBI 2010, pp. 341-342.

9. Pour les recensions byzantines de textes astronomiques et mathématiques, voir ACERBI 2016.

tradition des commentaires à *Alm.*), qu'un écrit authentique de Ptolémée comme *Inscr. Can.*;

(b) *Alm.*: Laur. Plut. 28.47 à partir du f. 43r [10], en coïncidence avec un changement de main et de type de papier: le modèle du texte qui précède est le Par. gr. 2389; Marc. gr. Z. 303, ff. 67-72: ce qui précède et qui suit appartient à la famille du Vat. gr. 184, mais présente un état du texte antérieur à celui de ce dernier manuscrit; Marc. gr. Z. 312 (coll. 710), ff. 147-151, 188-204 et 239-259: le modèle du texte qui suit est le Par. gr. 2389; Par. gr. 2389 lui-même, ff. 207-210, 255-270, 374-375, intégrés par l'un des copistes liés à Thédore Métochite [11]; Par. gr. 2390; Vat. gr. 184, ff. 82r-91v; Vat. gr. 1038 à partir des tables qui accompagnent *Alm.* IV.4 [12]: le modèle de ce qui précède est le Vat. gr. 184; le modèle du Monac. 212; le prototype d'une recension byzantine transmise par les mêmes manuscrits que celle de *Prol.* Heiberg ne connaissait pas le Vat. gr. 2326, un manuscrit composite, lourdement mutilé et dont les cahiers sont reliés en désordre, apographe [13] direct du Vat. gr. 1594. Heiberg a distribué les 36 manuscrits de *Alm.* qu'il avait repérés en trois grandes familles, dont les principaux représentants sont le Vat. gr. 1594 (sigle **B**) et le Marc. gr. Z. 313 (coll. 690, sigle **C**) [14]; le Par.

10. Correspondant au début du livre IV, *POO*, vol. I.1, p. 264, et au f. 77r du Vat. gr. 1594.

11. Il s'agit du copiste du *Compendium astronomicum* du Métochite, dont la transcription 'autorisée', contemporaine de son auteur, se trouve dans les Vat. gr. 182 et 181: BIANCONI 2005a, pp. 425-427. Pour les parties intégrées du Par. gr. 2389, correspondantes à *POO*, vol. I.2, pp. 10.5-28.8, 250.1-332.22 et 599.5-608.10 (mais pp. 599.5-601.16 et 603.23-606.2 se lisent aussi dans la transcription originale), voir *POO*, vol. I.1, pp. III-IV, vol. II, pp. XXXVII-XXXVIII, et PÉREZ MARTÍN 2008, p. 436 et n. 177. Ces mêmes parties sont celles où le Marc. gr. Z. 312 dépend du Vat. gr. 1594, sauf que la dernière d'entre elles commence à *POO*, vol. I.2, p. 481.2.

12. *POO*, vol. I.1, p. 282. Les tables commencent au f. 189r du Vat. gr. 1038, au f. 81v du Vat. gr. 1594 et au f. 125v du Vat. gr. 184. Voir *POO*, vol. II, pp. XXIV et XLVI-XLVIII.

13. Aux ff. 42, 44-60, qui correspondent à *Alm.*V.5-13, *POO*, vol. I.1, pp. 379.18(*inc.* καὶ ἐξ ἄλλων δὲ)-414.1(*des.* αἱ δύο ὀρθαὶ τξ), *Alm.* V.19-VI.3, *ibid.*, pp. 450.3 (*inc.* καὶ ΘΗ παραλλάξεων)-467, *Alm.*VI.3-5, *ibid.*, pp. 470-481.19(*des.* ὑποθώμεθα κατὰ τὸ Δ).

14. Ce manuscrit de 370 folios (manquent deux folios au début et le f. 6) écrit à pleine page contient: ff. 1r-30v, matériaux préliminaires; ff. 31r-370v, *Alm.* I-XIII, mutilé de la partie finale du livre XIII (*des. POO*, vol. I.2, p. 593.23 ὅπου), *cum scoliis*. D'après une expertise de Nigel Wilson (lettre du 5/2/2005), il peut être daté de la fin IX[e] - début X[e] siècle; voir aussi AGATI 1992, pp. 141-142. La présence non systématique des accents, qui a amené Wilson à anticiper la datation « saec. X med. » proposée dans MIONI 1985, p. 24, avait suggéré à B. FONKIČ (2005, *non*

gr. 2389 (en majuscule, IXᵉ s. in., *Alm.*, sigle **A**); le Vat. gr. 180 (Xᵉ s., *Alm.*, sigle **D**) [15] et le Vat. gr. 184 (*varia arithmetica et astronomica*,

vidi) d'assigner ce manuscrit au début du IXᵉ siècle. La traduction gréco-latine de *Alm.* – produite dans l'école sicilienne de traduction qui a fleuri dans le troisième quart du XIIᵉ siècle, et à laquelle on doit aussi les traductions gréco-latines de *Elementa*, *Data*, *Optica*, *Catoptrica* d'Euclide ainsi que de l'*Elementatio physica* de Proclus – a été exécutée sur une copie du Marc. gr. Z. 313; ce dernier est très probablement le cadeau d'ambassade qu'en 1158 Manuel I Comnène avait envoyé à Guillaume I de Sicile, comme l'affirme le traducteur lui-même dans une longue préface (HASKINS - LOCKWOOD 1910, HEIBERG 1910 et 1911, HASKINS 1912 et 1924, pp. 156-193). Le seul apographe grec connu du Marc. gr. Z. 313 est le Marc. gr. Z. 311, ff. 1, 3-11, 26-58, 60-65, 67-112, 113 *pars superior*, 118-123, 125-165, 169-170, 172-184, 186-191: c'est la partie ancienne, sur papier oriental très détérioré, qui peut être assignée à la moitié du XIIIᵉ siècle. Le reste de ce manuscrit appartient à la famille du Vat. gr. 184 mais présente un état du texte que Heiberg juge indépendant de celui-ci (*POO*, vol. II, pp. CXXIX-CXXXIV; de fait, Heiberg est trop prudent dans son analyse de la relation entre le Vat. gr. 184 et le Marc. gr. Z. 311: les variantes qu'il enregistre et une série de faits dont je ne vais pas donner les détails ici montrent bien que le manuscrit de la Marcienne est une copie de celui de la Vaticane). La partie restaurée a été transcrite, pendant la deuxième décade du XIVᵉ siècle, par quatre copistes, dont Nicolas Triclinès, qui est aussi le maître d'œuvre (distribution des mains: Triclinès ff. 2, 113 *pars inferior*-117, 124, 166-168, 171, 185, 191v-192r, 342, et des tables aux ff. 88r, 183r-184r, 233v-245v; les autres trois copistes: respectivement ff. 12-24r5, 66; 192v-233r; 246-341): BIANCONI 2005b, pp. 132-133. Le Marc. gr. Z. 311 et la traduction gréco-latine partagent des corrections par rapport au texte du Marc. gr. Z. 313 (HEIBERG 1911). Celui-ci contient aussi des annotations latines que Heiberg date au XIVᵉ siècle (*POO*, vol. II, p. XXXI): ff. 70r, 101r, 102r, 103v, 104r, 111v, 271v, 272r, 275v, 278r, 279r, mais le manuscrit présente des dizaines d'indications chiffrées en lettres numérales latines telle 'xviii': elles se trouvent entre les lignes et sont répétées, et très souvent rongées, dans la marge externe. Ces chiffres, auxquels les annotations latines font parfois référence, ont la fonction de suivre l'articulation logique des arguments de Ptolémée; il s'agit plus probablement de notes de lecteur que de traducteur. Le Marc. gr. Z. 313 est aussi le modèle de la traduction gréco-latine de *Prol.*, exécutée par le même traducteur de *Alm.* De la traduction de *Prol.*, on a retrouvé jusqu'à présent seulement la partie initiale contenant les considérations introductives et le traité complet sur les figures isopérimétriques; le second est édité dans BUSARD 1980, les premières dans ACERBI - VINEL - VITRAC 2010, pp. 90-91. Cette dernière édition se fonde sur le ms. Florence, Bibl. Naz., Conv. Soppr. A V 2654, f. 120v, ayant appartenu à Antonio Corbinelli. Les autres manuscrits de la traduction gréco-latine de *Alm.* (Vat. lat. 2056, ayant appartenu à Coluccio Salutati, Pal. lat. 1371, Guelf. Gud. lat. 147) ne contiennent pas les matériaux préliminaires.

15. Sur la structure de ce manuscrit, écrit par cinq copistes, voir *POO*, vol. II, pp. LXXVII-LXXVIII et LXXX-LXXXII. L'analyse paléographique de Heiberg est reprise et complétée dans ORSINI 2005, pp. 317-322 et 340-342; un des résultats les plus intéressants de l'analyse codicologique d'Orsini est que le modèle du Vat. gr. 180 était en deux tomes [*Alm.* I-VI et VII-XIII; la 'jonction', rendue évidente par une nouvelle signature des cahiers et par la mise en page aberrante du f. 156v, se situe entre les ff. 156 et 157 (cahiers 21 et 22)]. Les ff. 1r-2r et 280v du Vat. gr. 180, écrits par une main du XIᵉ siècle, contiennent des extraits du *Commentarius in Psalmos* de Théodoretus.

Prol., *scholia miscellanea ad Alm.*, *Alm.*, sigle **G**) [16]. Les deux premières familles, dont les trois premiers manuscrits sont aussi les prototypes, sont liées par une série importante de variantes conjonctives et constituent donc ce que l'on pourrait définir une 'hyper-famille'. Heiberg remarque que la tradition représentée par la dernière famille, quoique moins correcte et souvent interpolée, remonte à un état du texte très ancien. Comme on va le voir dans la section 6, une de ces familles dérive directement d'une recension savante du début du VI[e] siècle; le stemma proposé par Heiberg permet donc de remonter très haut dans la tradition de *Alm.*

(c) *Phas.*: Laur. Plut. 28.47; Par. gr. 2390; Vat. Ottob. gr. 231; Vat. gr. 1038. La tradition comprend aussi une autre branche, dont le prototype est le Vat. gr. 318 et qui présente la partie de texte qui précède le *parapegma*.

(d) *Judic.*: Laur. Plut. 28.47; Par. gr. 2390. La tradition comprend aussi une autre branche, dont le prototype est le Vat. gr. 1038. La branche du Vat. gr. 1594 entretient avec le Marc. gr. Z. 314 (copie directe quoique parfois 'aberrante' du manuscrit Vatican en ce qui concerne *Prol.*) des relations stemmatiques qui ne sont pas claires à cause du nombre et de la qualité des variantes [17].

(e) *Hyp.* I: Laur. Plut. 28.7 et 28.47; Marc. gr. Z. 314; Par. gr. 453; Par. gr. 2390; Vat. gr. 1038. D'après Heiberg, la tradition comprend aussi

16. En cet ordre, des stemmas partiels sont présentés dans *POO*, vol. II, pp. LIII, LXXVI, CXXXVI. Il faut noter que le Vat. gr. 184 est utilisé par Heiberg seulement dans le tome I.2 (= *Alm.* VII-XIII), qu'il est incomplet (*des. POO*, vol. I.2, p. 589.7 ἀνωμαλίας; à compléter avec les ff. 201-202 du Vat. gr. 1882: GIOFFREDA 2019) et que, d'après mes collations, il dépend directement du Vat. gr. 1594 jusqu'à la fin de *Alm.* I.15 (*ibid.*, vol. I.1, p. 79.6). Sur le Vat. gr. 184, voir encore la section 8, point 1.

17. Voici ce qu'écrit Lammert dans *POO*, vol. III.2, pp. XI-XII (**B** et **M** sont respectivement le Vat. gr. 1594 et le Marc. gr. Z. 314): « Quod attinet ad lectiones, **M** cum asseclis suis multo magis et gravioribus ad **B** quam ad **FLQ** [*scil.* le Par. gr. 2390 et deux de ses apographes] codices correctos et interpolatos spectat. Attamen **M** ex ipso **B** descriptum esse minime putaverim. Vix animo fingi potest, quomodo tot quamvis partim exiguae varietates ortae sint in describendo e codice tam bene atque distincte scripto in codicem **M** ipsum quoque satis diligenter exaratum. [...] Marcianum illum ex **B** quidem pendere crediderim sed sive uno sive pluribus libris manuscriptis inter **B** et **M** insertis. Etiam de communi codicum **B** et **M** archetypo cogitari potest ». Comme on va le voir, la même situation se présente dans le cas de *Prol.* Étant donné la personnalité du copiste (voir section 8, point 5), on ne pourra pas exclure que les variantes du Marc. gr. Z. 314 ne soient de ses modifications délibérées.

une autre branche, dont l'hyparchétype est le modèle commun du Vat. gr. 208 et des Marc. gr. Z. 323 (coll. 639) et 324 (coll. 640); le jugement de Heiberg est presque sûrement fautif [18].

La tradition de *Pseph.* coïncide avec celle de la première branche de *Hyp.* I. Les autres ouvrages de Ptolémée ont suivi des lignes de transmission indépendantes du Vat. gr. 1594 et de ses apographes [19].

3. Les données paratextuelles

Les titres sont en majuscule distinctive alexandrine de module comparable à la minuscule du texte (les exceptions sont indiquées ci-dessous). Ils sont normalement centrés et mis en évidence par des encres de couleur jaune.

Le titre de *Prol.*, προλεγόμε|να τῆς πτολεμαί|ου μεγάλης συν|τάξεως, en écriture peu soignée et corrigée par une main postérieure, se trouve à l'intérieur d'un demi-cercle à bordure double, qui fait à son tour partie d'une ornementation plus complexe [20]. Quant aux *opera minora*, leurs titres sont de module intermédiaire entre le titre initial de *Alm.* et ceux de ses chapitres (voir *infra*); deux croix grecques délimitent le titre de *Phas.*, πτολεμαίου φάσεις ἀπλανῶν | καὶ ἐπισημασίαι, et celui de *Judic.*, κλαυδίου πτολεμαίου περὶ κριτηρίου καὶ ἡγεμονικοῦ. *Judic.* a

18. Voir *POO*, vol. II, pp. CLXVI-CLXXIV. Comme le suggère A. Jones *per litteras*, l'argument de Heiberg en faveur d'une branche indépendante n'est pas probant; l'hyparchétype **A** postulé par le savant danois peut bien être un apographe 'trafiqué' du Vat. gr. 1594. En effet, Heiberg note que le texte du manuscrit Vatican et de ses apographes s'interrompt *POO*, vol. II, p. 104.23 ἰσοταχῶς, tandis que **A** contient aussi la fin de de ce qui reste de *Hyp.* I. Or la partie finale de la section sur Saturne, qui manque dans le Vat. gr. 1594, est un calque de celle sur Jupiter – cf. *POO*, vol. II, pp. 104.23-106.8 avec 100.22-102.8 –, la seule différence étant que, dans **A** (c'est-à-dire dans tous ses apographes conservés), des espaces blancs se trouvaient à la place de toutes les valeurs numériques ! Il s'agit donc d'un ajout de réviseur qui, toutefois, n'était pas capable de reconstituer les données numériques exactes. Toutes les autres variantes entre les deux 'branches' peuvent s'expliquer en supposant que le texte du Vat. gr. 1594 ait été sujet à une légère révision avant d'être copié dans **A**. L'auteur de cette révision pourrait être Jean Abramius (*ca* 1380): Pingree 1971, 202.

19. Sur *Geogr.*, voir Burri 2013.

20. Comme partout ailleurs dans ce manuscrit, l'ornementation est symétrique; ici elle est encadrée par deux grandes croix grecques. Pour une brève description de l'ornementation du manuscrit Vatican, voir Perria 1991b, pp. 85-86.

aussi une souscription: κλαυδίου πτολεμαίου περὶ κριτηρίου καὶ ἡγεμονικοῦ (f. 276v, avant la *tabula categoriarum*). Le titre de *Hyp*. I (écrit, comme on va le voir, par un autre copiste) est de module plus petit et moins soigné que les autres: κλαυδίου πτολεμαίου ὑποθέσεων τῶν πλανωμένων; une combinaison finale *dicolon* + courte *paragraphos* remplace les deux croix grecques. Dans *Phas*., les noms des mois et l'indication des jours ἐπαγόμεναι font fonction d'intertitres: ils sont donc tracés (au milieu d'une colonne, sauf le premier, qui se trouve au milieu de l'entrecolonne) en majuscule distinctive et délimités par deux croix grecques.

Le système de titres de *Alm*. est très articulé, constituant un cas unique parmi les traités mathématiques grecs [21]. Pour chaque livre, on trouve, dans l'ordre, le titre du livre, la table des matières contenant la liste des titres des chapitres du livre relatif, le titre de chaque chapitre, la souscription. En revanche, titre et souscription relatifs à l'ouvrage entier sont absents. Examinons maintenant dans le détail les caractéristiques de ce système de segmentation du texte, qui normalement n'admet pas de césures dans l'organisation de l'espace graphique (pour les exceptions voir *infra* la deuxième 'anomalie').

- La fonction de titre général est remplie par celui du premier livre: κλαυδίου πτολεμαίου μαθηματικῆς συν|τάξεως βιβλίον πρῶτον. Celui-ci est centré sur la page, entouré par une ornementation rectangulaire assez riche, délimité par deux grandes croix grecques et il présente les trois syntagmes de la deuxième ligne fortement espacés et disposés de manière symétrique. Suit le titre de la table des matières: τάδε ἔνεστιν ἐν τῶι πρώ|τωι τῆς πτολεμαίου μα|θηματικῆς συντάξεως, sur 3 lignes à pleine colonne (comme tous les autres titres sauf les exceptions indiquées *infra*) et encadré par une simple ornementation rectangulaire.
- La fonction de titre pour les autres livres est remplie par les titres des tables des matières, du type τάδε ἔνεστιν ἐν τῶι β′ (adjectif ordinal dans *Alm*. III) τῆς πτολεμαίου μαθηματικῆς συντάξεως, à l'exception du livre XI, où on lit: κλαυδίου πτολεμαίου μαθηματικῆς συντάξεως αι′ (*sic*; voir section 4 *infra*). Ces titres, sur 4 ou 5 lignes, sont encadrés par une ornementation en forme de couronne circulaire. Les excep-

21. De courts résumés des chapitres ouvrent aussi *Comm*. de Jamblique et *Opticae hypotheseis* de Damianus.

tions constituées par les titres de *Alm.* VII et VIII (ff. 145v et 160r) sont décrites *infra* dans la quatrième 'anomalie'.

- Le début de chaque titre inclus dans la table des matières est signalé par la lettre numérale correspondante, en vedette et placée toujours à gauche du texte. Le titre est suivi d'un signe *dicolon* + *paragraphos* et d'un espace assez large. Le titre suivant commence immédiatement après cet espace, normalement sur la même ligne.
- Les tables des matières sont suivies d'une ornementation sur une seule ligne, à l'exception des ff. 77r (*Alm.* IV: pas d'ornementation); 122r (*Alm.* VI: amphore à ventre rond); 145v (*Alm.* VII: fleur et feuille trilobée); 196r (*Alm.* X: jeu de feuilles); 210r (*Alm.* XI: fleur et feuille trilobée).
- Les divisions en chapitres des livres de *Alm.* sont signalées par une numérotation progressive, placée toujours à gauche du texte, et d'un titre centré en majuscule distinctive alexandrine de petit module (le titre προοίμιον de *Alm.* I.1 est précédé et suivi de deux croix grecques). La lettre initiale du texte de chaque chapitre est en vedette; elle est parfois majuscule, parfois minuscule. Le passage d'un chapitre au suivant est normalement infratextuel, mais il arrive souvent que les tables constituent des chapitres indépendants (voir liste au point 6 *infra*). Dans ces cas, le numéro du chapitre se trouve au-dessus de la table (mais il est souvent omis); le titre coïncide avec l'intitulé de la table et peut y être inclus, normalement dans une niche demi-circulaire. Les titres des chapitres présentent parfois des variantes par rapport à ceux contenus dans la table des matières.
- Les souscriptions sont, avec l'exception décrite *infra* dans la première 'anomalie', du type κλαυδίου πτολεμαίου μαθηματικῆς συντάξεως (βιβλίον est ajouté dans *Alm.* III, IV, VII, IX, XI, XII) β′. Elles sont disposées sur 2-4 lignes, précédées et suivies d'une ornementation simple. Seule la souscription du livre XII est à pleine page, centrée et disposée sur 2 lignes.
- La souscription finale, qui coïncide avec celle du livre XIII, est κλαυδίου πτολεμαίου μαθηματικῆς | συντάξεως βιβλίον γι′ | α′ β′ γ′ δ′ ε′ ς′ ζ′ η′ θ′ ϊ′ ια′ ιβ′ ιγ′.

On remarque les anomalies suivantes par rapport à ce système complexe:

(a) des inscriptions structurellement différentes de celles qui les précédent (toutes en écriture distinctive de module plus grand que les autres titres: on y reviendra dans la section 6) sont constituées par la souscription κλαυδίου πτολεμαίου μαθηματικῶν au f. 28r et par les titres, ajoutés après les listes des chapitres, μαθηματικῶν β′ (f. 28v), πτολεμαίου μαθημα|τικῶν γ′ (f. 57v) [22] et θ′ (174v: on notera l'absence de la lettre numérale du premier chapitre de *Alm.* IX). Au f. 97r, une minuscule de module plus grand est employée pour le texte doxographique qu'une partie de la tradition insère entre la table des matières de *Alm.*V et son premier chapitre [23].

(b) Des astuces sont mises en œuvre afin d'assurer une mise en colonnes symétrique, tout en minimisant les espaces vides. Au f. 122r, la table des matières du livre VI est close par une ornementation plus riche que d'habitude (voir *supra*). Au f. 145v, le titre du livre VII, partiellement encadré par une simple ornementation, suit la couronne circulaire dans laquelle il est normalement inclus; dans la couronne on trouve une croix grecque; de plus, la table des matières qui suit est encore close par une ornementation plus riche que d'habitude (voir *supra*). Des scholies en forme de cul-de-lampe (mais voir point 3 *infra*), occupent l'espace réservé au texte aux ff. 20r, 106r, 117v, 123v [24], 225v, 263r [25]. Dans tout le manuscrit, la seule colonne vide *in textu* se trouve au f. 144r, dont la première colonne se termine avec une table [26]; cette table doit en

22. Ce sont respectivement la souscription de *Alm.* I et les titres de *Alm.* II et III = *POO*, vol. I.1, pp. 85.19, 87.12 et 190.15.

23. *POO*, vol. I.1, p. 350.11 *app*. Le Par. gr. 2389 n'a pas ce texte.

24. Cette scholie occupe, y compris l'ornementation finale, les lignes 10-23 de la colonne de droite (qui pour le reste est blanche), le texte principal dans la colonne de gauche occupant 36 lignes. Pour les scholies aux ff. 106r et 117v, voir aussi le point 3.

25. La deuxième et la troisième de ces scholies sont éditées par Heiberg dans *POO*, vol. I.1, pp. 389.8, 439.16 *app*.

26. Comme la table occupe seulement 25 lignes, le copiste optimise l'espace occupé par les lignes qui la précèdent dans cette colonne: le texte commence 1 ligne plus bas que d'habitude; la longueur des premières 8 lignes, centrées, est ⅔ de celle normale, la neuvième et dernière ligne, centrée elle aussi comme il se doit, est la moitié de celles-ci (cela permet donc de gagner 3 lignes, car le texte occupe 9 lignes au lieu de $8\times\frac{2}{3} + \frac{2}{3}\times\frac{1}{2} = \frac{17}{3} = 5\frac{2}{3}$). De plus, le copiste intercale une ornementation circulaire en rosette qui occupe 5 lignes. Comme $1 + 9 + 5 + 25 = 40$ et que l'interligne de la table est légèrement plus petit que celui du texte, mis en page sur 38 lignes (voir le début de la section 5 *infra*), la fin de la table coïncide avec celle de la colonne.

effet être suivie de la grande ὁριζόντων καταγραφή qui clôt le livre VI, dessinée nécessairement à pleine page [27].

(c) La dernière ligne d'un chapitre ou d'un livre, si elle est plus courte que les autres, est normalement centrée; si une 'pause' dans l'espace graphique (table ou fin de livre) impose de passer à une nouvelle colonne et si le texte en justification normale est loin de remplir la colonne d'écriture (plus que ½ colonne vide), les dernières lignes du texte sont en forme de cul-de-lampe, closes parfois par une petite ornementation: voir les ff. 20r, 94r, 154v. Aux ff. 177r-v (fin de *Alm.* IX.3), une série de données, intégrées au texte mais à l'allure presque tabulaire, est mise en valeur par un recours fréquent aux alinéas (ce qui entraîne une disposition très symétrique) [28], par la présence de plusieurs *paragraphoi* à l'intérieur du cadre d'écriture et par un emploi massif de lettres majuscules.

(d) Le passage du livre VII au livre VIII (ff. 159v-160r) est très délicat, car il se produit au milieu d'une longue série de tables et parce que la table des matières du livre VIII est très courte (seulement 6 titres) [29]. Les solutions adoptées dans ce cas par les copistes des autres manuscrits 'primaires' sont les suivantes: Marc. gr. Z. 313, ff. 225r-v, et Par. gr. 2389, ff. 222r-v: souscription à l'intérieur de la dernière table du livre VII, mais titre et table des matières, isolés, sur la page suivante (où ils occupent respectivement la marge de tête + ⅓ de la page et ½ colonne); Vat. gr. 180, f. 174r: le copiste interrompt la continuité de la série de tables [30] sans toutefois passer à une nouvelle page; Vat. gr. 184, f. 171v: même solution que le Vat. gr. 1594, c'est à dire souscription à l'intérieur de la dernière table du

27. Ce diagramme circulaire, qui occupe le f. 201v du Par. gr 2389, est tracé à côté de la table dans le Vat. gr. 180, f. 156v. Il est absent dans le Marc. gr. Z. 313 et dans le Vat. gr. 184.

28. Des dispositions symétriques de séquences très répétitives figurent au f. 39r-v, mais sans employer les ressources graphiques du f. 177r-v.

29. L'analyse de ces tables sur l'ensemble de la tradition la plus ancienne est très complexe car elles prévoient des intertitres que les copistes n'intègrent aux tables elles-mêmes que de manière sporadique (voir, par exemple, le Vat. gr. 1594, f. 158r). Je m'en tiens ici au problème du passage du livre VII au livre VIII. Ici comme souvent ailleurs, affirmer qu'une 'table' occupe une page du manuscrit est un abus de langage.

30. Cela implique la présence d'ornementation et l'emploi d'une majuscule distinctive. Mais le texte est justifié à gauche et à droite comme dans la première colonne des tables, qui sont d'ailleurs dépourvues de lignes de justification.

> livre VII, titre et table des matières faisant partie de la table suivante. Pour marquer la transition, le copiste du Vat. gr. 1594 ajoute en tête de cette table une ornementation en arc double ayant à l'intérieur une croix grecque. Il s'agit donc d'un choix délibéré de sa part, visant probablement à garder la symétrie dans la continuité des tables.

La première anomalie ci-dessus, l'absence de titre principal, la correspondance imparfaite entre table des matières et titres des chapitres, montrent que la segmentation du texte de *Alm.* et le système de titres qui en découle n'ont aucune chance d'être originaux, même s'ils sont très anciens, car Pappus les adopte [31] dans son commentaire, rédigé moins de deux siècles après *Alm.*

La structure paragraphématique du Vat. gr. 1594 est articulée et bien adaptée à la complexité du texte. On vient de discuter le système des titres, qui organise cette structure jusqu'au niveau des chapitres; la description des éléments qui se trouvent au-delà de ce niveau prendra comme paramètre la longueur (décroissante) des unités du discours.

La segmentation du texte à l'intérieur des chapitres est faite à l'aide de courts espaces blancs et de la ponctuation [32]. Le Vat. gr. 1594 adopte les signes suivants, qui marquent des césures syntaxiques de force décroissante: *paragraphos* (signe —), *dicolon* (signe:), τελεία στιγμή (point en haut), ὑποστιγμή (point en bas) [33]. Leur emploi diffère de la manière suivante.

Dans *Alm.*, un espace vide parfois important (de 2 à 5 lettres) suit le point en haut si celui-ci indique une pause particulièrement forte; la lettre initiale de la ligne qui suit un tel espacement est en vedette comme si c'était la première d'un nouvel paragraphe; cette lettre est souvent en minuscule mais de module plus grand que celui du texte.

31. Mais avec des variantes importantes quant à la division en chapitres et en parallèle avec une répartition en théorèmes qui sera abandonnée dans la suite. Voir ROME 1931-43, pp. XVIII-XX, et, pour les variantes dans la division en chapitres, *ibid.*, pp. 48 n. 1, 106 n. 1, 172 n. 5 et (pour un phénomène analogue dans le commentaire de Théon) 448 n. 1. Ces mêmes conclusions quant au caractère de non-authenticité des titres des chapitres sont tirées dans TOOMER 1984, p. 5.

32. Pour une analyse de la ponctuation dans d'autres manuscrits issus du même atelier de copie, voir PERRIA 1991a.

33. Dans le Vat. gr. 1594, il est très difficile de faire le partage entre le point en haut et la μέση στιγμή (point moyen). Je me tiendrai à la distinction point en haut/point en bas (à vrai dire, j'ai des doutes que la μέση y soit jamais employée).

Le signe de ponctuation qui marque la pause forte peut aussi être un *dicolon*, suivi ou non d'une courte *paragraphos*.

Les *paragraphoi* qui, dans les marges d'autres manuscrits issus du même atelier de copie, marquent de manière systématique le début d'une nouvelle phrase [34] sont très rares dans le texte de *Alm.* du Vat. gr. 1594 [35], mais elles se retrouvent fréquemment à partir du f. 272r, en coïncidence avec la fin du *parapegma* de *Phas*. Elles correspondent, dans le texte, à un signe de ponctuation en forme de *dicolon* et à un petit espace blanc. La convention alternative décrite dans le paragraphe précédent est aussi gardée, mais elle est virtuellement abandonnée par un deuxième copiste (qui intervient à partir du f. 278r), à la seule exception d'une occurrence au f. 279r. Il s'agit donc de deux conventions complémentaires, l'une appliquée dans *Alm.*, l'autre dans les *opera minora*. Il est possible que la première, plus facilement visible et mettant donc en valeur l'articulation du texte, ait été choisie pour compléter l'organisation en livres et chapitres qui est déjà assez riche. Une telle organisation, la présence des figures et des tables introduisant une 'pause graphique', la longueur légendaire des périodes de Ptolémée, tout cela fait que le 'coût esthétique' en termes d'irrégularité de la justification à gauche soit très limité. Il reste que toutes les phrases indépendantes dans *Alm.* ne sont pas segmentées en paragraphes: il se peut donc que cette organisation du texte soit le fait du modèle du Vat. gr. 1594 [36].

À l'intérieur des paragraphes, la distinction entre parties 'discursives' et parties 'déductives' est frappante [37]: les premières n'ont presque

34. DILLER 1954, pp. 32-33, fait de leur présence un critère d'attribution à l'atelier en question.

35. Des exceptions (mon relevé n'est pas complet) se trouvent aux ff. 14r-v, 43r, 71r, 75v, 129r, 143r-v, 150r (*bis*), 167r, 177v (pour marquer les entrées d'un texte presque-tabulaire), 197r, 207v, 231v, 271r, mais elles ont l'air de reprises du copiste, qui avait peut-être oublié de mettre en vedette la première lettre de la ligne suivante. Une exception de nature différente au f. 106r est discutée au point 3.

36. Ces considérations rendent déjà plausible l'hypothèse, qui sera mieux argumentée dans la section 5 *infra*, que tous les ouvrages contenus dans le manuscrit Vatican ne dérivent pas du même modèle.

37. Mais cette distinction n'est toujours pas facile à faire dans le texte. On pourrait même envisager de considérer l'absence/présence de ponctuation comme un critère auxiliaire pour opérer cette distinction.

pas de ponctuation, sauf si, par exemple, de longues listes sont dressées là où des points en haut séparent les différentes entrées; en revanche, les deuxièmes présentent une ponctuation régulière, qui reflète l'articulation de la démarche déductive en termes de chaînes assomption → coassomption → conclusion → coassomption, etc., les coassomptions étant par ailleurs identifiables par la présence de ἀλλά ou δέ, les conclusions par celle de ἄρα. La ponctuation associée à ce type de discours a donc une allure algorithmique très marquée, les unités déductives étant séparées par des points en haut.

Le point en bas sépare la principale de la subordonnée dans les propositions conditionnelles, précède le ἤ(περ) comparatif et le οὕτως qui introduit le deuxième membre d'une proportion. La virgule est très rare et a une fonction de *diastolê* et non pas syntaxique (voir par exemple f. 248r, col. 1, ligne 10).

Après cette description du système paragraphématique, venons-en à la liste de certains caractères paratextuels spécifiques.

(1) *Figures*. Elles sont absentes dans *Prol.* (sauf au f. 4v) et à partir du f. 31v (*Alm.* II.5): les espaces à pleine colonne qui leurs sont réservés (normalement de 7-9 lignes) sont laissés blancs. La première figure de la première main dans *Alm.* se trouve au f. 17r; des figures relatives au texte principal mais placées dans la marge inférieure se trouvent aux ff. 18v, 19v, 24r, 26r, 29v. Une ou plusieurs mains postérieures suppléent les figures dans les espaces laissés blancs aux ff. 31v-120v (*Alm.* II.5-V.19; mais les figures manquent aux ff. 99v, 100r, 108v), 133v, 136v, 186v-192r (*Alm.* IX.6-9), 229v-232v (*Alm.* XII.1-2; mais les figures manquent aux ff. 230v, 232r); la tâche a été ensuite abandonnée. L'absence des diagrammes est un caractère spécifique du Vat. gr. 1594; l'hyparchétype de la branche à laquelle il appartient les présentait bien, car ils sont tous présents, et magnifiquement exécutés, dans le Marc. gr. Z. 313 [38].

38. À son tour, ce manuscrit a la particularité, cas unique parmi les manuscrits mathématiques *vetustissimi*, que les figures y sont tracées, apparemment dans un espace laissé dans le texte à cet effet, mais en réalité avant que le texte ne soit copié. Cela produit de jolis phénomènes d'adaptation de l'espace graphique textuel au milieu graphique paratextuel: voir, par exemple, les ff. 284r-v et 353r-365r.

(2) *Tables*. Les tables de *Alm*. se trouvent aux ff. 20v-22r (*Alm*. I.11: table des cordes; l'intitulé κανόνιον τῶν ἐν κύκλῳ εὐθειῶν est encadré par une *tabula ansata* [39]: c'en est le seul exemple dans le Vat. gr. 1594), 26v (I.15: table des déclinaisons), 40r-41v (II.8: tables des temps de levée), 50r-56v (II.13: tables des distances zénithales et des angles relativement à l'écliptique), 63r-v 1ère colonne (III.2: tables des mouvements moyens du Soleil), 74r 1ère colonne (III.6: table de l'anomalie solaire), 81v-84r (IV.4: tables des mouvements moyens de la Lune), 94v (IV.10: table de l'anomalie lunaire première et simple), 106v (V.8: table de l'anomalie lunaire complète), 118r (V.18: table des parallaxes du Soleil et de la Lune), 124r-125r (VI.3: tables des conjonctions et des oppositions du Soleil et de la Lune), 137r (⅔ inférieurs de la page)-138r 1ère colonne (VI.8: tables des éclipses du Soleil et de la Lune), 144r ⅔ inférieurs de la 1ère colonne (VI.12: table des angles de déclinaison au moment des éclipses), 144v (VI.12: diagramme des horizons), 155r-164v [VII.5-VIII.1: catalogue en forme tabulaire des étoiles des hémisphères nord (livre VII) et sud (livre VIII)], 178r-185r (IX.4: tables des mouvements moyens en longitude et de l'anomalie des 5 planètes), 226r-228r (XI.11: tables des corrections en longitude des 5 planètes), 241r-v (XII.8: table des stations des planètes), 244v ⅓ inférieur de la page (XII.10: table de l'élongation maximale de Vénus et de Mercure par rapport au Soleil vrai), 258r-259r 1ère colonne (XIII.5: tables du développement en latitude), 263v ¾ supérieurs de la page (XIII.10: tables de la première et de la dernière visibilité des 5 planètes).

(3) *Scholies de la première main en majuscule*, ff. 1-263v (c'est-à-dire seulement *Prol*. et *Alm*.). Les scholies copiées par la première main sont ou bien en majuscule de petit module ou bien en une écriture minuscule identique à celle du texte sauf que pour le module réduit: en considérant une ligne de la même longueur, la première compte environ ⅔ des signes de la deuxième. Voici une liste complète des scholies en majuscule [40]: ff. 6r πολλαπλα|σιασμοῦ ὁ|ρισμός, 9r épigramme (en majuscule distinctive, même taille que

39. Je dois cette remarque à A. Stramaglia.

40. Les brèves scholies numériques sont exclues. Je garde les indications des abréviations.

les titres des chapitres) οἶδ' ὅτι θνητὸς ἔφυν καὶ ἐφάμερος· ἀλλ' ὅτ' ἂν ἄστρων | ἰχνεύω κατὰ νοῦν ἀμφιδρόμους ἕλικας | οὐκ ἔτ' ἐπιψαύω γαίης ποσίν. ἀλλὰ παρ' αὐτῶι | ζηνὶ διοτρεφέος πίμπλαμαι ἀμβροσίης [41], 12r petit résumé schématique (voir point 5 *infra*), 16r ἀν(τὶ) ἀεί, 19r λῆμμα, 19v τὸ λῆμμα, 22v *ter* π(ερὶ) κ(ατα)σκευῆς, π(ερὶ) θέσε(ως), π(ερὶ) χρήσε(ως), 23r *ter* π(ερὶ) κ(ατα)σκευ|ῆς πλινθί|δων, π(ερὶ) θέσεως, π(ερὶ) χρήσεως, 23v α′ λῆμμ(α) | εὐθύγρα(μ)|μ(ον) κ(ατὰ) σύν|θεσιν, 24r *bis* β′ λῆμμ(α) | κ(ατὰ) διαίρ(εσιν), γ′ λῆμμ(α) | κυκλικ(όν), 25r *quinquies* θεώ(ρημα) κ(ατὰ) διαί|ρ(εσιν), (διὰ) τὸ β′ λῆμμ(α), (διὰ) τὸ γ′ λῆμμ(α), (διὰ) τὸ γ′ λῆμμ(α), διὰ τὸ ἀνάπαλιν | τ(οῦ) ε′ λήμματος, 25v τεταρτημόριον γάρ ἐστι ἑκατέρα τῶν ΒΕ ΕΔ, 36r *bis* λῆμμ(α) | α′, λῆμμ(α) | β′, 37v *quater* (διὰ) τὸ α′ λῆμμα, (διὰ) τὸ β′ λῆμμα, λῆμμα, scholie schématique des ὀρθ(ῆς) σφαίρας ἀναφοραὶ διὰ ῥόδου, 38v table de καθόλου λόγοι et π(ερὶ) ῥόδου λόγοι, 39r tables des ζ(ωιδίων) μ(οῖραι), ὑπεροχαὶ | ἀναφορ(ῶν), ὀρθ(ῆς) σφαίρ(ας) | ἀναφορ(αί), διὰ ῥόδ(ου) | ἀναφ(οραί), δεκαμ(οιρίαι), 40r ἐνταῦθα ἐπὶ τ(ῆς) ὀρθ(ῆς) σφαίρ(ας) | ἀπὸ ♈ ἔρχεται ἐν τῶι προ|χείρωι ἀπὸ ♑, 42r π(ερὶ) ὡροσκ(όπου), 42v *quater* ἀπὸ κριοῦ, κατὰ τὸ α′ σελί(διον), ἀπὸ ♈, ἐκ τ(ῶν) μενε|λάου σφαι|ρικ(ῶν), 43r λῆμμ(α) α′, 43v λῆμμα | β′, 44r (διὰ) τὸ β′ λῆμ|μα, 44v *quinquies* δ′ μ(οῖραι) (γὰρ) ἡ ΕΚ, διὰ τὸ α′ λῆμμα, διὰ τὸ β′ λῆμμα, κ(ατὰ) τ(ὰς) ἀρ(χάς), (διὰ) τὸ β′ λῆμ|μα, 45r *bis* λῆμμ(α) α′, λῆμμα β′, 46v *bis* λῆμμα α′, résumé schématique, 47r λῆμμα | β′, 47v *bis* λῆμμα γ′, λῆμμα δ′, 48r (διὰ) τ(ῆς) λοξώσε(ως), 48v (διὰ) τὸ β′ λῆμμα, 57v π(ερὶ) τ(ῆς) λοξώσε(ως), 61v ὁ ἵππαρ(χος), 64v *bis* π(ερὶ) τ(οῦ) ζωι(δίου) [42], π(ερὶ) τ(οῦ) ὁμο(κέντρου), 68v ὁμαλή (*bis*), 71r petit résumé schématique, 75v *ter* τίς ἡ μία τ(οῦ) κόσμ(ου) π(ερι)στροφή, τί τὸ ἁπλ(ῶς) νυχθήμερ(ον), τί τὸ ὁμαλ(ὸν) νυχθήμερ(ον), 81v–82r annotations aux tables des mouvements moyens de la Lune, 92r τόποι, 97v ἀνωμα(λία) (*bis*), 100r ὅτε (ἀπὸ) τ(οῦ) ἀπο|γεί(ου) τ(οῦ) ἐ|πι(κύκλου) ἀφέ|στηκ(εν) ἡ ☾ μ(οιρῶν) ρε′ ησ|ξε (?), 102v διὰ τ(ὸν) προσυλλογισμ(όν), 106v τὰ σελίδια τῆς καθ' ὅλου σεληνιακῆς ἀνωμαλίας (εἰσὶν) οὕτως:– | ἐν τῇ συντάξει γ′ δ′ ε′ ς′ ζ′ | ἐν

41. Je transcris l'épigramme sans le corriger; le texte est édité dans *POO*, vol. I.1, p. 4.5 *app.*; pour les variantes des manuscrits plus récents, voir vol. II, pp. CXLVII–CXLVIII; pour une édition qui tient compte de l'ensemble de la tradition, voir BOLL 1921; pour une discussion, voir ACERBI 2014, p. 184, (que je reprendrai à la fin de cette section) et TOLSA 2014.

42. *Nomen sacrum*.

τῶι προχείρωι | κανόνι γ′ ε′ ς′ δ′ πλάτ(ος) | ☾ [43], 110r ἀν(τὶ) τ(οῦ) φαινομέν(ου) | (χρόνου) τ(ῆς) ☾(ης), 116r π(ερὶ) τ(ῆς) (δια)φορ(ᾶς) | τ(ῶν) τ(ῆς) ☾ παραλ|λάξε(ων) τ(ῆς) (διὰ) τ(ὴν) | ἐν τ(ῶι) ἐπι(κύκλωι) (ἀπὸ) | τ(ῆς) μ(ετά)βασιν (*sic*) | γινομέν(ης), 118r παραλλάξεις (ἡλίου) κ(αὶ) ☾(ης) ἐπὶ τ(ῶν) δι' αὐτ(ῶν) κ(αὶ) τοῦ (*sic*) κ(ατὰ) κορυφὴν γραφομέ|ν(ων) μεγίστ(ων) (κύκλων) [44], 120v γωνίαι, 122v τὰ ιβ′ ια′ κς′ μα′ κ′ ιζ′ νθ′, 123r *ter* π(ερὶ) τ(οῦ) κανόν(ος) τ(ῶν) συνόδω(ν), π(ερὶ) τ(οῦ) κανόν(ος) τ(ῆς) ὁμ(αλῆς) ☾(ης), π(ερὶ) τ(οῦ) μηνιαίου κανόν(ος), 123v π(ερὶ) τ(οῦ) ἐνιαυσιαίου κανόν(ος), 125r annotations à la table des conjonctions, 126r π(ῶς) δεῖ λαμβάνει(ν) | ἀνώμα(λον) (ὡριαῖον) κ(ατὰ) μῆ|κ(ος) κίνημ(α) τ(ῆς) ☾, 127r π(ερὶ) τὸ περίγ|ειον τ(οῦ) ἐπι(κύκλου), 128v *bis* (ἡλίου) ἐκλειπτικοὶ ὅροι, ☾(ης) ἐκλειπτικοὶ ὅροι, 132v *ter* ἐποχ(ῶν), κανόνι(ον) (ἡλια)κ(ῶν) ἐκλείψε(ων) μ(εγίστου) | (ἀπο)στήματος, (ἀπὸ) τ(οῦ) βορεί(ου) πέρατ(ος), 133r *bis* κανόνι(ον) ἡ|λιακ(ῶν) ἐκλεί|ψεων, κανόνι(ον) σεληνιακ(ῶν) ἐκλεί|ψεων, 138v *ter* ἐμπτώσε(ων), τ(ῶν) ἀνωμα|λιῶν (ὡριαῖα) κινή|ματα, τ(ῶν) τ(οῦ) ἱππάρ(χου), 140v *ter* τ(οῦ) μεγά(λου) (ἀπο)|στήματ(ος), ἔμπτ(ωσις) κ(αὶ) ἀ|νακάθαρσι(ς), τὸ ἐκ τ(ῆς) φαι|νομένης ἀνωμαλί(ας) | εὑρισκόμ(ενον), 141v ὡριαῖον, 148v πῶς τὰς ἐποχὰς τ(ῶν) ἀπλαν(ῶν) (ἀστέρων) ἔλαβεν ὁ πτολεμ(αῖος), 154r τοῦ ἐπίκλ(ην) εὐσεβ(οῦς) | τοῦ μ(ετὰ) ἀδριανόν, 155r–164v annotations au catalogue des étoiles, 168r *bis* τ(οῦ) γραφέντ(ος), τ(οῦ) ἐλάττονος, 168v *quater* τοῦ κρίκου, κ(ατὰ) πλάτ(ος), κ(ατ') ἀναγραφήν, τῶν ἀπλα|νῶν (ἀστέρων), 169r résumé schématique, 169v *ter* τί κρύψις, τί σύνοδος, τί ἐπιτολή, 170r résumé schématique, 174v ὧν (ἐστι) κ(αὶ) | ὁ [*sic*] πλάτος, 176r *ter* καθάπ(ερ) ἐν τ(ῶι) γ′ | βιβλίωι πεποί|ηκεν, μηδεμί(αν) αἰσθητ(ὴν) | διαφορ(ὰν) ποιούντ(ων), ἐκ τ(ῶν) τηρήσεων, 178r, 179v, 181r, 182v, 184r annotations aux tables des mouvements moyens en longitude et de l'anomalie des 5 planètes, 185v ἐν τῶι γ′ βιβλίωι, 193r données concernant la Lune et Mercure, en forme tabulaire, 196r (διὰ) τὸ γ′ θεώ(ρημα) τ(οῦ) ς′ κεφ(αλαίου) τοῦ θ′ βιβλίου, 196v εἰς τὰ προηγούμε(να), 197r τ(ὴν) ὑπ' αὐτ(οῦ) κ(ατα)ληφθείσ(ην), 199r πτολεμαίου, 207r *quinquies* ὡς ἐδείχθη | ἐν τ(ῶι) ε′ θεω(ρήματι), ἐν τ(ῶι) ιε′ θεω(ρήματι), προτ ιγ′ θεωρ, τοῦ ὁμαλ(οῦ), τ(ῆς) ἀναγραφῆς, 208r *ter*

43. Voir *POO*, vol. I.1, p. 391 *app.*
44. Voir *POO*, vol. I.1, p. 443 *app.*

ἀν(ω)τέρω, (ὡς) ἄνω ἐδεί(χθη), (ὡς) ἀνωτέρω ἐδείχθη, 209v κ(ατὰ) διονύ|σιον, 211v *bis* ὁμαλῆς, τῆς α′ ὁμαλῆς, 213r ὡς νῦν, 215v *bis* ἐπὶ τοῦ διός, κ(ατὰ) τὸ α′ ἔτ(ος) ἀντωνίνου, 216v *bis* κ(ατὰ) διονύσι(ον), ὧραι ἡμε ιβ′, 217r *bis* τ(ῆς) β′ φαινομ(ένης) διαστ(άσεως), τ(ῆς) β′ ὁμαλ(ῆς) διαστάσε(ως), 221r μέσως, 222r *bis* ἐπὶ τοῦ τοῦ ♄, π(ερὶ) τὸ α′ ἔτ(ος) ἀντωνίν(ου) ἀπόγει|(ον) ♏ μ(οιρῶν) κγ′, 222v κ(ατὰ) τὸ α′ ἔτ(ος) ἀντωνίν(ου), 223v ἐκ τ(ῶν) ἐν τοῖς κανόσιν | ὁμαλ(ῶν) κινήσεων, 224r π(αρὰ) τ(ὴν) ζωιδιακ(ὴν) | ἀνωμα(λῆ) διαφ(οράν), 228v *ter* τ(οῦ) τ(ῆς) ἀνωμα(λίας) κανον(ίου), τ(ῶν) ἐν τ(ῶι) θ′ βιβ(λίωι) ἐκτεθειμ(ένων), τ(ὴν) πρὸ | τ(ῆς) δια|κρίσε|ως, 229r ἐκ τ(οῦ) γ′ κ(αὶ) δ′ | σελιδίου, 257v *ter* κ(ατὰ) πλά(τος) π(αρα)χω|ρήσεις ἐν | τ(ῶι) ε′ βιβλί(ωι), ἐπὶ τ(ῆς) ☾(ης), ἐπὶ τ(ῶν) ε′ πλα|νωμέ(νων). Les scholies schématiques sont dans la plupart des cas en majuscule, suivant la typologie la plus répandue (voir point 5). Toutes les tables numériques sont en majuscule (voir point 6 *infra*).

(4) *Scholies de la première main en minuscule*, ff. 1-263v (c'est-à-dire seulement *Prol.* et *Alm.*). On en trouve, et même de très longues, presque à chaque page; pour leur contenu voir ci-dessous. Ces scholies ont été marquées de manière sélective (le critère de sélection porte normalement sur leur longueur) par un *gamma* majuscule barré à partir du f. 113v (*Alm.*V.4); elles sont aussi numérotées par une main du XIV[e] siècle [qui au début juxtapose un ση(μείωσαι) à la lettre numérale], encore de manière sélective et sur la base d'un sous-ensemble du premier marquage à partir du f. 140r (*Alm.*VI.10): de α′ à γ′ dans le livre VI (mais avec un β′ et un β′+), de α′ à ϙβ′ dans les livres VIII-IX, de α′ à κϛ′ dans le livre X, de α′ à ξβ′ dans les livres XI-XII, de α′ à ϙ′ dans le livre XIII; 274 scholies au total. Cette même main du XIV[e] siècle qui est intervenue dans le Vat. gr. 1594 a transcrit les scholies et effectué le même dénombrement (ce dernier seulement dans le livre XIII) dans le Vat. gr. 180. Certaines scholies en minuscule ont une sorte de titre en majuscule. Un petit nombre de scholies sont figurées, en ce sens qu'elles ont la forme d'un objet: ff. 10v (amphore), 18v (croix latine), 24v (autel [?]), 26r (croix latine avec base en amphore, mais cela vaut seulement pour une partie de la scholie, qui commence dans la marge supérieure), 36r (croix latine), 36v (amphore à base pointue), 38r (amphore), 68v (croix avec base en am-

phore), 205v (amphore avec base en croix latine). Même si elles ne sont pas figurées, de nombreuses scholies de la première main en minuscule sont disposées en forme de cul-de-lampe. Deux longues scholies à la fin de *Alm.*V.7 et 17 (ff. 106r et 117v) sont précédées et suivies d'une ornementation, et mises en page comme s'il s'agissait du texte principal, mais avec un module d'écriture intermédiaire entre celui du texte principale et celui des scholies marginales. Le marquage des paragraphes de la première de ces scholies adopte la deuxième convention décrite cidessus, celui de la deuxième (de fait, une liste numérotée) met en vedette la première lettre de chaque paragraphe, qui commence sur une nouvelle ligne.

(5) *Scholies schématiques*. Elles offrent un résumé du texte principal, ou donnent des informations complémentaires, sous forme de schéma par divisions successives. Elles sont présentes aux ff. 1v [45], 12r (entièrement en majuscule), 12v, 24r, 46v (en majuscule), 47r, 71r (en majuscule), 119r, 145r, 169r (en majuscule), 170r (en majuscule), 260v. Les schémas entièrement en majuscule sont généralement plus succincts [46]. Tous ces schémas (sauf celui au f. 145r) ont des parties en majuscule (généralement la première ligne).

(6) *Scholies de la première main constituant de tables ou de tableaux de calcul*. Dans les marges, on trouve ou bien de petites dispositions tabulaires (mais sans lignes de justification) ou bien des calculs disposés en forme de tableau. Les dispositions tabulaires se trouvent aux ff. 27v, 37v, 38v, 42r, 44v, 45v, 48v, 59r, 62r, 70r, 74v, 75r-v, 76r-v, 78v, 79r, 81v, 82r, 86r-v, 87r, 88r, 89v, 92v, 93v, 95r-v (dans la marge supérieure; ce sont des données d'Hipparque), 99r, 100r, 101r-v, 111r, 113r-v, 114v, 115r-v, 122v, 123r, 126v, 127r-v, 128r-v, 129r-v, 130r, 132v, 133r-v, 143r-v, 174r, 176v, 182v, 184r, 186r, 192r,

45. Édition dans Acerbi – Vinel – Vitrac 2010, p. 78 *app*.

46. La forme et l'emplacement des segments de droite qui représentent les branches de ces schémas sont identiques à ceux qu'on trouve dans d'autres manuscrits issus du même atelier de copie: il y en a dans le Par. gr. 1807, ff. 21r et 26r, dans le Vind. Phil. gr. 100, f. 151v, dans le Laur. Plut. 80.9, f. 148v. Cette identité n'est toutefois pas probante, car la ressource graphique en question est très élémentaire, et on la retrouve à l'identique dans le Marc. gr. Z. 201 (coll. 780) d'Ephrem, ff. 2v, 4r, 9v. De même pour les arcs qui joignent les termes d'une scholie au f. 37v.

193r, 201v, 209v (comparaison des dates d'observations de Dionysius et de Ptolémée) [47], 210r, 216v, 217r, 222v, 235r-v, 236r-v, 245v (incomplète), 261r. Des calculs en forme de tableau (presque toujours des applications de la règle de trois, dont celles requises par les algorithmes d'interpolation linéaire ou par le théorème de Ménélaos sont aux ff. 26r, 27r, 29v, 30r, 44v) se trouvent aux ff. 23v, 26r, 27r, 29v, 30r, 42v, 44v, 46r, 48v, 70r, 71r, 76r, 90r-v, 91r, 94v, 102r-v, 103r-v, 104r-v, 105v, 108r-v, 111r-v, 112r, 114r-v, 115, 116r-v, 117r, 121v.

(7) *Figures de la première main rattachées aux scholies*. Elles sont présentes aux ff. 45r, 64v, 65r, 68r-v, 75v, 76r, 79v, 87v, 98v, 99v, 103v, 119r, 120r, 127v, 128v, 129r, 131r, 134r, 135r, 172r, 188r, 255r. La présence systématique de ces figures montre qu'elles ont été tracées en même temps que les scholies.

(8) *Scholies de la deuxième main et des correcteurs.* Ces annotations postérieures se trouvent aux ff. 2r-5r (voir *infra*), 16v-91r (jusqu'à *Alm*. IV.6), et ensuite seulement au f. 112v (*Alm*.V.14). La plupart de ces scholies datent du XIIe siècle et sont dues à la même main qui a suppléé les ff. 66-67 [48]. Heiberg [49] identifie les mains de quatre correcteurs. Celle du premier (fin X^e^ - début XIe siècle), au *ductus* nerveux et angulaire, fortement inclinée à droite, récupère de courts passages omis, normalement par saut du même au même, par le copiste principal aux ff. 18r-v, 19r-v [50]. La main de loin la plus présente (et soigneuse: noter l'intertitre au f. 169r), et

47. Les scholies publiées dans JONES 2003 présentent les données d'observations de passages de planètes auprès d'étoiles brillantes, selon le calendrier « de Dionysius » ou celui « des Chaldéens ».

48. C'est l'avis de P. Canart *apud* MOGENET 1975, p. 303. La lacune se trouve à *POO*, vol. I.1, pp. 224.14-228.20. C.M. Mazzucchi (*apud* VERSACE 2011, pp. 681-682) a identifié cette main à celle de l'annotateur de l'*Organon* Ambr. L 93 sup. et de la célèbre *Bible* Vat. gr. 1209, et proposé le nom de Jean Camatéros, patriarche de Constantinople de 1198 à 1206 (cf. *ibid.*, 675-678).

49. *POO*, vol. II, pp. XXXII-XXXIII.

50. Tous les passages récupérés se trouvent dans *Alm*. I.10, voir *POO*, vol. I.1, pp. 37.11-12, 37.15, 38.14, 39.16-18, 43.7, 43.13-16, 45.6-7. Heiberg les attribue à la main du correcteur le plus ancien. Tous ces passages sont aussi absents dans le Marc. gr. Z. 313. Autres interventions de ce correcteur à *POO*, vol. I.1, pp. 13.9 [μείζοναι (*sic*) corrigé en χωρῇ], 15.17 (restauration de l'ordre de trois mots à l'aide d'apex superposés), 19.21 (correction banale), 38.18 (add. τε οὐκ marg. et ras.), 44.6.13 (correction de lettres dénotatives). Cette main travaille donc seulement dans le texte de *Alm*. I.3-5 et 10.

qui trace une bonne partie des figures omises par les copistes principaux, utilise un manuscrit de la famille des Vat. gr. 180 et 184. Elle doit être identifiée avec la main qui a écrit les ff. 66-67 et la plupart des scholies; il s'agit donc d'un savant tout à fait compétent en astronomie.

(9) *Signes de renvoi et autres graphismes*. Les signes de renvoi sont très rares; aux ff. 168r-169r ils reprennent des signes marqués à côté du texte pour des raisons internes à celui-ci, et n'ont donc pas la fonction de marquer le *relatum* d'une scholie [51]. Dans le *parapegma* de *Phas.*, la première lettre de chaque entrée est en vedette; cela arrive notamment avec les fréquents signes pour ὥρα. Les numéros des jours de chaque mois sont placés dans la marge externe de chaque colonne. Des marques de citation en forme de *diplê* (›) se trouvent, à gauche de chaque ligne du texte cité, aux ff. 58v, 148v et 149r [52].

(10) Annotation de Nicéphore Grégoras (1292/95-1358/61) au f. 1r, près du bord supérieur de la page: + θέωνος καὶ ἑτέρων σοφῶν καὶ μαθηματικῶν ἀνδρῶν προλεγόμενα εἰς τὴν μεγάλην σύνταξιν τοῦ πτολεμαίου: +. Il s'agit du titre de *Prol.* dans la recension byzantine primaire [53]; le titre de la première main du Vat. gr. 1594 (mais avec des corrections postérieures) est προλεγόμε|να τῆς πτολεμαί|ου μεγάλης συν|τάξεως.

(11) Annotation de Nicéphore Grégoras à l'épigramme du f. 9r marg. inf.: ἡρωελεγεῖοι.

(12) Annotations latines au f. 106v, au-dessus de la table qui clôt *Alm.* V.8: Γ. *equatio centri;* Δ. *equatio argumenti*; E. *diuersitas diametri*. Elles se réfèrent aux trois titres en tête de la table: Γ. ἐκκέντρου προσθαφαιρέσεως ἀπογείου; Δ. πλάτους καὶ μήκους προσθαφαιρέσεως

51. Dans ce cas, il s'agit des signes des planètes. Les affirmations de PERRIA 1991b, p. 85, sont donc basées sur une méprise quant au rôle de certains signes de ce type.

52. Ces citations se lisent à *POO*, vol. I.1, pp. 194.23-195.9, et vol. I.2, pp. 13.3-6 et 15.19-16.2. C'est toujours Hipparque qui est cité; ces marques sont présentes dans toutes les branches de la tradition, avec l'exception des deux dernières occurrences, qui ne sont pas enregistrées dans le Par. gr. 2389.

53. Sur cette recension, voir la section 8. Que le titre de *Prol.* dans le Vat. gr. 1594 ait été apposé par Nicéphore Grégoras a été reconnu pour la première fois par MAZZUCCHI 1994, p. 211 n. 196; pour les autres interventions de Grégoras, voir BIANCONI 2005a, p. 418.

ἐπικύκλου; E. ἐπικύκλου διαφορά. Ces annotations latines sont différentes des titres correspondants dans la même table qui se trouvent dans les traductions latines de *Alm.* (aussi bien dans la traduction arabo-latine de Gérard de Crémone que dans la gréco-latine), mais elles se lisent, en tant qu'annotations marginales et exactement au même endroit que dans le Vat. gr. 1594, dans certains manuscrits de la traduction arabo-latine [54]. Ces annotations montrent que le codex Vatican était déjà en Occident pendant la deuxième moitié du XVᵉ siècle (expertise paléographique de D. Speranzi, *per litteras*).

(13) Annotation au f. 263v, marg. ext.: τοῦ ἀστρονο|μικωτάτου | λέοντος ἡ βίβλος. La main est au moins du XIIIᵉ siècle [55].

(14) *Paratextes additionnels à Phas.* Aucune scholie. Interventions postérieures: au f. 264r, une main du XIᵉ siècle ajoute l'indication μῆνες ἀλεξανδρέων au-dessus du titre; aux ff. 264r-271r, à côté des noms grecs des mois égyptiens, on trouve, écrits en grec, les noms des mois juliens correspondants, par exemple μάρτιος. Nicéphore Grégoras ajoute, dans la marge supérieure du f. 272r et immédiatement au-dessus de la première ligne du texte, cet intertitre: πρώτου μεγέθους ἀστέρες ιε′, qui reprend celui qui occupe, centré, la dernière ligne du f. 271v: εἰσὶ δὲ τῶν ἀστέρων α′ μεγέθους ιε′. Il ajoute aussi, au f. 272r, trois marques de début de paragraphe, que le copiste principal signale déjà par une lettre en vedette: deux croix et un *tau* majuscule de grandes dimensions, celui-ci partiellement superposé à celui du texte. Marquage, en encre de couleur jaune, de l'intertitre β′ μεγέθους ἄλλοι ιε′ au f. 272r et des trois marques de début de paragraphe. Monocondyle ou *probatio calami* encore au f. 272r, à droite du dernier mot du traité.

54. Par exemple dans le ms. Cracovie, BJ 619. Je dois les informations sur les manuscrits des traductions latines à H. Zepeda du projet 'Ptolemaeus Arabus et Latinus' de la Bayerische Akademie der Wissenschaften. Il n'est toujours pas clair d'où sont tirées ces dénominations des colonnes de la table et qui aurait pu avoir intérêt à les ajouter aux manuscrits en question. On notera que le manuscrit de Cracovie présente aussi les titres des deux colonnes restantes de la table: *minuta proportionalia* et *latitudo Lune*.

55. Voir WILSON 1973, p. 223, et, avant Wilson mais sans qu'une date ne soit proposée, DILLER 1954, p. 32 n. 15. Pour les prétendues compétences mathématiques de Léon le Mathématicien (qu'il n'y a aucune raison d'identifier avec le Léon mentionné dans la scholie), voir ACERBI 2014, pp. 125-127 et 164-166.

(15) *Paratextes additionnels à Judic.* Quatre scholies de la première main, en majuscule: ὑποκεί|μεν|ον κρῖ|νο|ν ἀλή|θει|α (f. 272v, sur trois lignes: les lettres de chaque mot qui se trouvent au même rang sont sur la même ligne); ση(μείωσαι) (f. 273r); σολοικοφανὲς τὸ, σχῆ|μα· πλὴν εἴρητ(αι) | κ(αὶ) ἑτέροις | ἀρχαί|οις (f. 275v); σχό(λιον) μορίων τ(οῦ) σώμ(ατος) (f. 276r) [56].

(16) *Paratextes additionnels à Hyp* I. Signes des planètes sur la marge externe des ff. 279r (Soleil), 279v (Lune), 280r (Mercure), 281r (Vénus), 281v (encore Vénus, hors place, et Mars), 282r (Jupiter), 282v (Saturne). Les deux derniers signes sont d'une main postérieure, les autres de la première main. Marque de renvoi isolée au f. 283r, d'une main postérieure, à droite de la première ligne.

(17) Annotation au f. 284v, près du bord supérieur de la page: + καὶ ἄλλως. La main date de la fin du XIIIe - début XIVe siècle.

(18) Annotations latines relatives à la possession du manuscrit par Palla Strozzi (?) et Lelio Ruini et à son arrivée à la Bibliothèque Vaticane en 1622: f. 1r: *Emptus ex libris Ill^mi^ Lelij Ruini | ep(iscop)i Balneoregien(sis) 1622*; f. 284v: *visto p(er) mi Franc(esc)o da Lucha* [57], et au centre de la page, couverte par des traits, *Al | R(euerend)o | … Lelio Ruino | Con | D. J. … Mancianno | Die 14 Januarij 1604 | Fabian(us)*.

(19) Annotation au f. 284v: ἡ βίβλος αὕτη τῆς μεγάλης συντάξεως ἔχει φύλλα τιε′· καὶ | δύο εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ βιβλίου ἀπολυτά [*sic*]. La main est de la fin du XIIIe siècle.

Les scholies anciennes à *Alm.*, que ce soit dans le Vat. gr. 1594 ou dans d'autres manuscrits comme le Marc. gr. Z. 313 ou le Vat. gr. 180, n'ont jamais été éditées ni étudiées en tant que collection [58]; j'ai en-

56. Sauf la deuxième, ces annotations se réfèrent au texte de *POO*, vol. III.2, pp. 4.16 (résumé schématique), 18.6 (syntaxe considérée aberrante; la scholie est liée à l'article αἱ, qui ouvre la phrase de *Judic.*, par un signe de renvoi en forme de tilde avec un point superposé), 21.19-20 (liste de parties du corps dans le texte).

57. Le mot *visto* est aussi apposé au f. 283v. Pour le 'visto' de Francesco da Lucca voir en dernier lieu la mise au point dans Manfrin - Speranzi 2019, pp. 44-60. L'inscription, parfois accompagnée par la date 1469, a été repérée sur une quarantaine de manuscrits, dont plusieurs en provenance de la bibliothèque de Palla Strozzi.

58. En particulier, personne n'a jamais dressé une table de concordance des scholies du Vat. gr. 1594, du Marc. gr. Z. 313 – qui, comme on l'a vu, appartiennent à une même branche

tamé ce travail tout récemment, et la présente contribution présente quelques résultats préliminaires de mon travail [59]. Aussi bien les scholies de la première main que celles de la deuxième se divisent en quatre catégories [60]:

(a) des extraits du commentaire de Théon *in Alm.*;
(b) des extraits du 'même' commentaire mais qui contiennent des ajouts (ou présentent des variantes) qui ne se lisent nulle part ailleurs [61];
(c) des annotations liées à des périodes postérieures à celle de Théon;
(d) des annotations, souvent d'importance marginale, dont la date et l'origine ne peuvent pas être déterminées.

Les scholies de la première main appartenant aux catégories (a) et (b) constituent à peu près l'intégralité de la tradition indirecte de Théon *in Alm.*, et déjà Mogenet, dans son article de 1975, avait effectué des comparaisons entre les scholies et le texte établi par Rome, dont il avait mis en évidence les points faibles. Or, si ce travail de comparaison est partiellement rendu vain par le fait que les livres I-IV et VI sont transmis par le *vetustissimus* Laur. Plut. 28.18 (ce sont les livres édités par Rome, qui n'a d'ailleurs pas collationné ces scholies), en revanche l'unique témoin de Théon *in Alm.* VIII-X et

de la tradition – et des Vat. gr. 180 et 184. Pour des éditions très partielles, voir MOGENET 1975 (des extraits de 5 scholies), TIHON 1976 (1 scholie), PINGREE 1994 (3 scholies, voir la note 65 *infra*), JONES 2003 (4 scholies, voir la note 47 *supra*), CHRISTIANIDIS - SKOURA 2013 (1 scholie, voir la note 64 *infra*), ACERBI - RIEDLBERGER 2013 (1 scholie), ACERBI 2015 (3 scholies), TIHON 2015 (7 scholies). Les scholies de la première main à *Prol.* sont peu nombreuses, mais elles nous livrent une information intéressante: un nouveau titre de la *Collectio* de Pappus. Le texte est ἰστέον ὅτι ὁ μέγας πάππος ταῦτα ἐπέδειξεν ἐμμελῆ ἐν τῇ ε′ βίβλῳ τῶν ἀνθηρῶν προβλημάτων «il faut savoir que le grand Pappus a démontré cela de manière exquise dans le 5e livre du *Florilège de problèmes*» (Vat. gr. 1594, f. 5r, en minuscule, édité dans ACERBI - VINEL - VITRAC 2010, p. 132.24 *app.*).

59. Voir ACERBI 2017: 107 scholies de caractère principalement géométrique ou algorithmique, qui portent sur *Alm.* I.10-15.

60. Voir aussi MOGENET 1975.

61. Une hypothèse tentante sur l'origine de ces extraits (voir MOGENET 1975, p. 307) est qu'ils proviennent du commentaire de Pappus *in Alm.*, qui a été de toute évidence le (très proche) modèle de celui de Théon (voir ROME 1931-43, pp. LXXXIII-LXXXVI). Seulement les livres V et VI de Pappus *in Alm.* ont survécu.

XII-XIII [62] (et de ceux-ci, seulement en partie) qui ne contienne pas une recension byzantine, c'est le Vat. gr. 1087 (fin du XIIIe siècle [63]). Pour ces derniers livres, donc, la tradition indirecte de Théon *in Alm.*, représentée par les scholies de la première main du Vat. gr. 1594, est de quatre siècles plus ancienne que la tradition directe du même ouvrage, dans laquelle – il faut le souligner – il est légitime de soupçonner des interventions de Maxime Planude. Un tel soupçon est confirmé par un calcul que Théon exécute dans *in Alm. XIII.3*, d'abord διὰ τῶν ἐκ τῶν γραμμικῶν ἐφόδων ἐπιλογισμῶν « au moyen des calculs qui découlent de méthodes géométriques », ensuite διὰ τῆς τῶν διοφαντείων ἀριθμῶν ἀγωγῆς « au moyen du procédé des nombres diophantiens ». Nous lisons ce passage comme un extrait anonyme dans le Vat. gr. 1594, f. 248v, dans le Vat. gr. 180, f. 268r [64], et comme partie du commentaire de Théon dans le Vat. gr. 1087, ff. 145r-v, où il est suivi, dans le texte principal, d'un résumé tabulaire de la deuxième solution théonine dont la forme est identique à celle des résumés que l'on trouve dans le commentaire de Planude aux *Arithmetica* de Diophante.

En ce qui concerne les scholies de la première main appartenant à la catégorie (c), l'analyse de certaines d'entre elles a suggéré à D. Pingree qu'il s'agit des *membra disiecta* d'un commentaire rédigé entre 537 et 637, probablement par un représentant de la communauté de savants de confession nestorienne basée à Nisibe, l'actuelle Nusaybin en Turquie sud-orientale [65]. Pingree envisage aussi, « only in

62. Le livre XI de Théon *in Alm.* est perdu, le livre VII est disponible seulement en recension byzantine.

63. Les quelques restes du commentaire se lisent aux ff. 123-147. Ce manuscrit doit être complété (Rome 1927) avec le Par. gr. 2396, qui contient Théon *in Alm.* I, II, IV, et dont les ff. 3-76 remontent à la période planudéenne et sont partiellement (ff. 33v-76v) un autographe de Planude lui-même: Mondrain 2002. Pour le copiste des ff. 77r-86v du Par. gr. 2396 et desdits folios du Vat. gr. 1087, un collaborateur anonyme de Nicéphore Grégoras, voir Bianconi 2006a, pp. 147-151. Les deux manuscrits contiennent aussi des annotations de Grégoras (Bianconi 2005a, pp. 414-15 et 417). Sur le Vat. gr. 1087 voir en premier lieu Pérez Martín 1997, p. 83, et, tout dernièrement, Menchelli 2013.

64. Cette scholie a été copiée du Vat. gr. 1594: dans les deux manuscrits, elle est marquée par le même ordinal κϛʹ; voir le point 4 *supra*. Exactement à partir de *Alm.* XIII.3, les folios du Marc. gr. Z. 313 sont mutilés dans la marge inférieure, mais ce qui en reste est dépourvu d'annotations. Une édition de ce texte est publiée dans Christianidis - Skoura 2013.

65. Voir Pingree 1994; les scholies se lisent respectivement aux ff. 169r (*Alm.* VIII.3), 174r (*Alm.* IX.1) et 10r (*Alm.* I.1). Pour ces mêmes textes, et pour une critique de l'hypo-

[his] imagination », l'hypothèse selon laquelle Stéphanus le Philosophe, élève de Théophile d'Edessa, aurait amené le modèle du Vat. gr. 1594 à Constantinople avant 775. De fait, l'argument de Pingree est purement conjectural: la première scholie, d'où il tire la 'fourchette' 537-637, a tout l'air de forger des données fictives à titre d'exemple; la deuxième donne un résumé de *Hyp.* II, transmis, comme on vient de le voir, seulement en traduction arabe, mais qui était connu de Proclus et de Simplicius [66]; la troisième, de contenu théologique, porte sur un point de doctrine (les choses divines nous sont invisibles seulement à cause de notre faiblesse) assez générique – la Syrie n'est d'ailleurs pas l'unique endroit où l'on pouvait professer des idées nestoriennes au début du VIe siècle.

Quant aux scholies de la deuxième main, la première d'entre elles revêt une importance considérable [67]: cette très longue annotation dans les marges de *Prol.*, ff. 2r-5r, nous fournit des informations cruciales sur les rapports entre l'astronomie byzantine et celle arabe. Rédigée aux environs de 1032, transcrite par la même main qui a copié les ff. 66-67 et abondamment annoté le Vat. gr. 1594, cette scholie a été transcrite ensuite dans les marges des ff. 26r-28r du Vat. gr. 2326, et du Par. gr. 453.

Venons-en enfin à examiner la structure des scholies de la première main dans le Vat. gr. 1594. Il faut d'abord noter qu'elles n'ont pas été composées ou recueillies par le copiste: on trouve le même recueil, même si avec des variations parfois non négligeables, dans le Marc. gr. Z. 313, un jumeau du manuscrit Vatican dans la tradition manuscrite de *Prol.* et *Alm.* [68].

thèse de Pingree, voir TIHON 2015, en particulier pp. 27-31. D'autres manuscrits qui contiennent des scholies à *Alm.* peuvent s'avérer utiles pour reconstituer les commentaires sur cet ouvrage. MOGENET (1975) avait montré comment celles du Vat. gr. 1594 peuvent combler des lacunes dans le livre III de Théon *in Alm.* TIHON (1987) a retrouvé le livre V du même ouvrage dans les marges du Vat. gr. 198 (deuxième moitié du XIVe s.), tandis que ROME (1953) y avait identifié un long extrait inclus dans le texte principal (ff. 421v-424v).

66. Proclus, *in R.*, vol. II, p. 230.14 Kroll, et *in Ti.*, vol. III, p. 62.23 Diehl; Simplicius, *in Cael.*, p. 456.22 Heiberg. Ces passages sont aussi imprimés dans *POO*, vol. II, p. 110. Mais voir les doutes exprimés par BOWEN 2013, pp. 211-212, sur la possibilité que Proclus et Simplicius aient eu accès à un texte complet de *Hyp.*

67. Édition et commentaire dans MOGENET 1962.

68. Le prototype de la troisième famille, le Par. gr. 2389, n'a presque pas de scholies: il s'agit d'un exemplaire de luxe (nous y reviendrons). Dans la section 8, nous allons aussi dis-

Apparemment, le copiste de *Prol.* et de *Alm.* du Vat. gr. 1594 a trouvé deux couches différentes de scholies dans son modèle, qu'il différencie à son tour grâce à la distinction graphique majuscule/minuscule [69]. L'explication la plus raisonnable est que les scholies qu'il transcrit en majuscule étaient reconnaissables comme anciennes dans son modèle, celles qu'il transcrit en minuscule comme plus récentes, peut-être copiées par une main moins formelle [70].

Un premier indice qui corrobore cette reconstruction vient de l'épigramme qui se trouve, transcrite en une majuscule distinctive très formelle, dans la marge inférieure du Vat. gr. 1594, f. 9r, tandis que, dans le Marc. gr. Z. 313, f. 30v [71], et dans le Vat. gr. 180, f. 3r, elle se trouve juste après la table des matières de *Alm.* I (il faut toutefois noter que, dans le Vat. gr. 1594, cette même table se termine exactement avec la fin de la première colonne du f. 9r [72]). Or, l'épigramme est aussi attestée chez Synésius, *De dono* 5 (où, sans aucune indication d'auteur, elle est qualifiée d'ἀρχαῖον), dans *Anthologia palatina* IX.577 (Heid. Pal. gr. 23, page 455, lemma πτολεμαίου εἰς ἑαυτόν), dans le Vat. gr. 184, f. 82r (en minuscule, dans l'entrecolonne, sans indication d'auteur et après le titre ἐπίγραμμα), dans le Leidensis B.P.G. 78, f. 145r (Ptolémée, *Can.*), où l'épigramme, écrite par le copiste principal dans une majuscule du début du IXe siècle, est incluse dans la dernière table (!) du catalogue des étoiles fixes, précédée du titre ἐπίγραμμα ὃ εἶπεν πτολεμαῖος εἰς ἑαυτόν. Dans tous ces témoins, le texte contient trois *lectiones faciliores* évidentes: la version de l'épigramme la plus correcte a

cuter les rapports entre l'apparat scholiastique du Vat. gr. 1594 et du Marc. gr. Z. 313 et celui du Vat. gr. 180 et du Vat. gr. 184; voir déjà le point 4 et la note 64 *supra*.

69. L'évidence montre donc que les considérations d'IRIGOIN 1957, pp. 9-10, et 1962, p. 298, sur la présence de majuscule/minuscule dans les scholies comme critère de datation, ne sauraient être correctes car basées sur un échantillon trop réduit.

70. En particulier, certains résumés schématiques seraient plus anciens que les autres, le copiste ayant réservé la majuscule seulement pour la première ligne de ces derniers. Aux scholies en majuscule de *Alm.* il faut ajouter les 4 annotations à *Judic.* transcrites au point 15 *supra*.

71. Ici aussi, la majuscule utilisée est très formelle; il n'est pas clair si le copiste voulait placer l'épigramme dans le texte ou dans la marge, puisqu'elle occupe partiellement les deux; la présence d'une ornementation entre la liste des chapitres et l'épigramme fait pencher vers la première alternative.

72. Dans le Vat. gr. 180, l'épigramme est transcrite par la même main de la fin XIe - début XIIe siècle qui a collationné les scholies du Vat. gr. 1594 (voir le point 2 de la section 8).

donc été transmise par le modèle commun du Vat. gr. 1594 et du manuscrit de la Marcienne, la version corrompue étant déjà attestée chez Synésius. Cela montre que l'épigramme se trouvait sous forme de scholie déjà dans un des ancêtres de ce même modèle: l'écriture distinctive très formelle adoptée dans ses apographes conservés pour transcrire l'épigramme est une conséquence de ce fait. Il est aussi assez clair que le Vat. gr. 1594 restitue l'emplacement originaire de l'épigramme, et que les incertitudes sur sa position dans le Marc. gr. Z. 313 doivent être une conséquence du fait que le copiste a adopté le format à pleine page, qui ne devait pas être celui de son modèle.

Un deuxième indice est que les scholies à *Prol.*, qui, comme on va le voir, ne sont pas antérieures à la fin du Ve siècle, sont toutes en minuscule, y compris le résumé schématique et très symétrique qui se trouve au f. 1v.

Un troisième indice, renforcé par ce que nous allons dire dans la section 6 au sujet de la provenance de l'hyparchétype de la branche de la tradition du Vat. gr. 1594, est que les scholies en minuscule se structurent en véritable commentaire suivi, enrichi par des extraits d'autres commentaires: il s'agit d'un travail de spécialiste, qui n'a pu être accompli que dans un milieu scolaire bien organisé, surtout du point de vue de l'accès aux sources.

Un quatrième indice est la présence de deux notations différentes pour les entités numériques sexagésimales, que je décrirai en détail dans la section 4. Le point important à retenir est que les scholies du Vat. gr. 1594 adoptent la même convention que *Alm.*, et non pas celle de *Prol.*

On peut donc supposer que, dans un des ancêtres [73] de cette branche de la tradition, un exemplaire de travail a été produit, peut-être comme texte de base pour un cours sur *Alm.*, réunissant du matériel scolaire introductif comme *Prol.* et un commentaire suivi en forme de scholies [74].

73. Évidemment, le copiste du Vat. gr. 1594 pourrait tout simplement reproduire à l'identique une dichotomie entre types d'écriture (mais non majuscule/minuscule) déjà présente dans son modèle, mais alors les considérations qui suivent s'appliquent au modèle du modèle, etc.

74. Soit dit en passant, ces considérations montrent que, dans la discussion savante sur l'origine tardo-antique *vs* byzantine des commentaires structurés en recueils de scholies, on

4. Les données paléographiques

Deux mains travaillent en collaboration dans le Vat. gr. 1594 [75].

Main IIa [76], ff. 1-277v (*Prol.*, *Alm.*, *Phas.*, *Judic.*). Il s'agit d'une minuscule de petit module, aux formes arrondies, avec axe vertical. L'espace interlinéaire est de 5/5,5 mm. La hauteur des lettres est de 1 mm; elle est égale à la largeur des lettres rondes, tandis que les lettres les plus développées en largeur arrivent à 2/2,5 mm. La projection maximale des minuscules du texte et des majuscules initiales d'un paragraphe est de 4 mm; les hampes supérieures ou inférieures ne dépassent pas les 2 mm. L'écriture est posée au-dessus de la ligne rectrice ou sur elle. Les traits sont assez épais et terminent avec des 'boulettes'. Perria signale comme caractéristique la présence d'une forme typique de la ligature *epsilon-rho* 'en as de pique', de l'abréviation pour καί en forme de *kappa* minuscule suivi d'un trait ondulé à terminaison 'fleuronnée' [77], de l'abréviation pour γάρ en forme de *gamma* majuscule coupé par un trait oblique et surmonté par un petit accent, du compendium pour la terminaison -ον en forme d'un long trait oblique à tête arrondie. L'esprit est en forme de '*eta* brisé' et est apposé sur la première voyelle des diphtongues. Les accents sont parfois apposés sur la lettre suivante les voyelles qu'ils concernent, l'accent circonflexe est le plus souvent arrondi, mais parfois angulaire. Le tréma est souvent présent

a toujours négligé les domaines littéraires qui auraient permis de trancher la question: voir Acerbi 2014. Et la raison de cette négligence est très simple: on pense encore que les traités scientifiques sont de la 'paralittérature'.

75. Quant à la main du XIIe siècle qui intègre les ff. 66-67, voir le point 8 de la section 3 *infra*, et le début de la section suivante.

76. Cette main se trouve aussi dans les manuscrits Marc. gr. Z. 258 (Alexandre d'Aphrodise, *Quaestiones et solutiones*, *De anima*, *De fato*), Vat. gr. 2249 (Ps.-Dionysius Aréopagite, *De divinis nominibus*, *De caelesti hierarchia*, *De ecclesiastica hierarchia*, *De mystica theologia*, *Epistulae* 1-10, avec dans les marges Maxime le Confesseur, *In Dionysii Areopagitae De divinis nominibus*, *De caelesti hierarchia*, *De ecclesiastica hierarchia*, *De mystica theologia*, *Epistulas*, ensuite Théodorete de Cyr, *Graecarum affectionum curatio*), Par. gr. 2575 *scriptio inferior* (Simplicius, *in Cat.*), Harvard College Library, Department of Printing and Graphic Art, Typ 46 (Némésius d'Émèse, *De natura hominis*, Grégoire Thaumaturge, *Expositio fidei*, *Ad Tatianum de anima*). Voir Perria 1991b, pp. 76-77 et 83-85, Lucà 1983, pp. 130 (ligature *alpha-pi*), 132 (ligature *epsilon-nu*), 134 (ligature *epsilon-rho* 'en as de pique'). La raison des dénominations 'IIa', et 'IIc' ci-dessous, sera expliquée dans la section 6.

77. C'est la dénomination de Thillet 1976, p. 396.

sur *upsilon* et *iota* en début de mot et quand il s'agit de lettres numérales. Le mot ὀ(υραν)ός (avec esprit sur le *omicron*) est écrit systématiquement comme *nomen sacrum*, ainsi que ὀ(υραν)ίων en tant que dérivé de ὀ(υραν)ός, par exemple au f. 247r, col. 2, lignes 18 et 22. Je n'ai pas trouvé d'occurrences de *iota* souscrit, qui caractérise l'écriture du même copiste dans le Vat. gr. 2249. Les insertions de lettres majuscules en tant qu'éléments de mots sont assez fréquentes [78], mais je n'en ai pas fait un relevé statistique [79].

Deux caractéristiques notables du copiste IIa sont constituées par son emploi systématique, aussi bien dans le texte que dans les scholies (en majuscule comme en minuscule), d'abréviations et de signes conventionnels, et l'inversion des chiffres dans les numéraux de 11 à 19.

En ce qui concerne la première caractéristique, la réduction de l'espace occupé par un texte technique au moyen d'abréviations et de signes conventionnels était déjà très pratiquée dans les papyrus (voir

78. Les lettres majuscules que j'ai repérées sont *alpha* (surtout en fin de ligne), *gamma* (notamment comme lettre initiale de γωνία), *kappa* (très souvent initial), *lambda*, *pi*, *sigma*; elles sont bien moins fréquentes en fin de ligne qu'à l'intérieur. Noter, au f. 248r, col. 1, ligne 33, le mot πλάτος écrit ΠΛΑ avec un Τ superposé au Λ, les quatre lettres étant toutes en majuscule. (L'indication de la présence d'un *omega* majuscule au f. 15v, col. 1, ligne 35, dans PERRIA 1991b, p. 83, d'après LUCÀ 1983, p. 124 n. 96, est erronée: il s'agit d'un *kappa* minuscule de forme bizarre.)

79. Cela, pour les raisons suivantes: l'échantillon n'est pas homogène entre parties discursives et démonstratives: dans ces dernières, il y a moins de caractères minuscules 'disponibles', car elles contiennent un nombre important de lettres dénotatives ou numérales, qui sont toujours en majuscule; il se peut (et c'est l'impression nette que l'on a en parcourant le Vat. gr. 1594) que le copiste choisisse de manière délibérée d'employer moins de majuscules comme éléments de mots si elles sont déjà fréquentes dans le texte en forme d'abréviations et de lettres dénotatives ou numérales; le lexique des parties démonstratives est très limité, ce qui implique une fréquence plus élevée de certaines lettres (par exemple, le *gamma* initial de γωνία); il n'est pas clair si, et dans quels cas, il faut tenir compte des abréviations dans les décomptes; la probabilité de commettre des fautes dans un relevé de ce type est élevée, et leur incidence importante, si l'on considère que le nombre d'occurrences par page est réduit. Il est clair que tous ces biais requièrent l'application de méthodes statistiques sophistiquées pour le traitement des données; je ne suis pas sûr que les résultats puissent justifier le temps nécessaire à mettre en œuvre de telles méthodes et à constituer des échantillons tout à fait exacts. D'autres raisons pour ne pas accorder de crédit à ce type de statistiques (sauf, évidemment, quand les lettres majuscules sont absentes) sont données dans THILLET 1976, pp. 388-395. Pour la première application sur grande échelle de ces méthodes, voir FOLLIERI 1962.

le P.Oxy. LXXXI.5267) et dans les manuscrits en majuscule, à la différence de ce qui arrive pour les textes non techniques. Cela n'a pas changé avec le passage à la minuscule, et les manuscrits les plus anciens de *Alm.*, à l'exception de l'exemplaire de luxe en majuscule Par. gr. 2389, en offrent des milliers d'exemples, aussi bien dans le texte principal que dans les scholies [80]. Voici une liste, structurée par typologies, des abréviations qui figurent dans le Vat. gr. 1594 [81].

80. Voir les *prolegomena* à l'édition de Heiberg, notamment au sujet du recours massif aux expédients brachygraphiques dans le modèle du Vat. gr. 180: *POO*, vol. II, pp. LXXXIV-XCIII, CIV-CV, CXXVII, CXXXVIII-CXXXIX. Aux listes détaillées fournies par Heiberg on peut ajouter celle imprimée dans HULTSCH 1876-78, vol. III.2, pp. 126-132, et basée sur le texte et les scholies de la *Collectio* de Pappus dans le Vat. gr. 218 (début du Xe s.). Voir enfin les remarques du copiste du Par. gr. 2360, f. 120v, transcrites par Heiberg dans HEIBERG 1910-15, vol. III, pp. X-XI, au sujet des χαρακτηρίσματα συντομίας χάριν τῆς ἐν τῷ γράφειν « notations typiques afin d'abréger en écrivant » employées dans son modèle archimédien (en minuscule: et donc, fort probablement, aussi dans le modèle de celui-ci); le copiste en dresse même une petite liste. Une liste ancienne de σημεῖα γεωμετρίας «signes de la géométrie», sûrement rédigée comme aide pour le copiste, se trouve au f. 3v du Seragl. G.I.1, transcrit par Ephrem dans les années 950-960 (planche 8 dans ACERBI 2010; le texte est édité par Heiberg dans *Heronis opera omnia*, vol. IV, pp. 174-175), mais dont l'ouvrage principal, les *Metrica* héroniens, en est totalement dépourvu (ACERBI -VITRAC 2014, section 7.3). On notera que le même Ephrem fait un usage très sectoriel des abréviations dans le Laur. Plut. 28.3 (Euclide, *Elementa*, *Optica*, *Phaenomena*): elles sont très fréquentes mais limitées aux scholies jusqu'à *El.*VII (mais les cahiers 9 et 10, de *El.*VII.12 à IX.15, sont suppléés par une main du XVIe siècle), ensuite elles envahissent aussi le texte et le livre X en fourmille (l'analyse de PERRIA 1999 mériterait d'être complétée). On peut se faire une idée du 'gain graphique', par rapport à un texte dépourvu d'abréviations et avec les mots séparés par des espaces, sur la base du court texte mathématique appelé *fragmentum mathematicum bobiense*, contenu dans le palimpseste Ambr. L 99 sup. (Isidore de Seville, *Etymologiae*, dont la *scriptio inferior* est datable aux Ve-VIe s.: CAVALLO 1977, p. 100), et dont les pp. 113-114 sont reproduites dans BELGER 1881 (la p. 114 est aussi reproduite comme planche 10 de ACERBI 2010). Le texte est disposé à pleine page, sur 36 lignes d'environ 30 signes chacune. Or, dans le texte de l'édition établie par HEIBERG en 1927, pp. 87-90, les deux pages 113 et 114 du manuscrit ambrosien comptent 4 455 signes, espaces compris; un décompte dans le texte original donne 2 038 signes, avec 15 demi-lignes qui sont occupées par deux figures. Il en résulte que le nombre de signes d'un texte mathématique peut être réduit de plus de la moitié par l'emploi de *compendia* et d'abréviations.

81. À cause de leur contenu, *Judic.* et *Hyp.* I contiennent moins d'abréviations que *Prol.*, *Alm.* et *Phas.* (mais pour ce dernier elles sont limitées aux signes de la première typologie et à celui pour ὥρα). De même, les parties discursives de *Alm.* présentent tout naturellement moins d'abréviations que celles techniques; d'où vient que les signes brachygraphiques sont plus fréquents dans *Prol.* que dans *Alm.*

- Signes pour les noms des planètes et des 'signes' du zodiaque.
- Signes pour les noms d'objets mathématiques: ἀριθμός, διάμετρος, ἑξηκοστόν, κέντρον, κύκλος, λεπτόν, μοῖρα, μυριάς, παραλληλόγραμμον, περιφέρεια, τετράγωνον, τρίγωνον.
- Abréviations conventionnelles pour des mots qui ne désignent pas des objets mathématiques: prépositions [πρός (deux formes: seulement l'abréviation canonique par suspension dans *Prol.*, aussi le signe brachygraphique, mais bien moins fréquent, dans *Alm.* [82]), ἀπό, ὑπό, διά, παρά [83], περί, κατά, μετά], conjonctions et particules (καί, ὡς, γάρ, οὖν, ἄρα, ὅτι), formes verbales (γίνεται, ἔστω, ἐστί, εἰσί, ἔσται, εἶναι), substantifs (ὥρα, χρόνος, ἡμέρα, ἀστήρ), adjectifs (ἐλάττων). Les deux premiers types d'abréviations peuvent entrer en composition, soit comme préfixe, soit comme élément d'un mot. Le signe diophantien pour l'opérateur de soustraction 'moins' (λείψει) est présent dans la scholie au f. 248v mentionnée dans la section 3 *supra*. Un signe très particulier se trouve, suivi par le paragraphème canonique *dicolon* + *paragraphos*, à la fin de la dernière ligne de la colonne de gauche du f. 29v (dernier signe de *Alm.* II.2); il s'agit d'un petit cercle partiellement entouré à droite par une demi-circonférence, le tout surmonté par un accent circonflexe. Ce signe se trouve aussi dans les Par. gr. 2389, f. 28v, Marc. gr. Z. 313, f. 56v, Vat. gr. 184, f. 96r [84]. Sur la base du Vat. gr. 180, f. 27v, où on lit ἐδει δειξαι, Heiberg écrit ὅπερ ἔδει δεῖξαι [85]. Une abréviation semblable se trouve deux fois dans le palimpseste d'Archimède [86] et très souvent dans les manuscrits des *Éléments*.
- *Compendia* canoniques pour les graphèmes correspondant à des terminaisons, même en composition comme élément d'un mot.

82. On trouve les deux formes à deux lignes de distance au f. 247r, col. 1, lignes 23 et 25 (*Alm.* XIII.2, *POO*, vol. I.2, p. 532.17.19).

83. Écrit, comme d'habitude, comme un π suivi ou surmonté par l'abréviation de ἄρα.

84. Variantes: Par. gr. 2389: le circonflexe est absent, le petit cercle est en effet un *omicron* de la même taille que les autres dans le texte et la demi-circonférence ne l'entoure donc pas; Marc. gr. Z. 313: le circonflexe est absent, la moitié inférieure de la demi-circonférence est transformée en ligne droite qui s'étend bien en-dessous de la ligne, de manière à former une espèce de crochet; le paragraphème *dicolon* + *paragraphos* est absent; Vat. gr. 184: le petit cercle est réduit à un point et presque entouré par la demi-circonférence (ici ⅘ de circonférence).

85. *POO*, vol. I.1, p. 92.15 et *app.*

86. Elle clôt les prop. 3 et 4 de *Methodus*, aux ff. 63v, col. 2, ligne 30, et 44v, col. 1, ligne 36. Ce signe à la forme du graphème OI surmonté par un trait.

L'inversion des chiffres des numéraux de 11 à 19 n'est pas un trait spécifique du Vat. gr. 1594: le même copiste l'emploie dans le Marc. gr. Z. 258 (coll. 668) et dans le Vat. gr. 2249; on la retrouve aussi dans le Laur. Plut. 28.27, écrit par un copiste qu'on a longtemps identifié avec la main IIa, et dans un certain nombre d'autres manuscrits [87]. Cette inversion n'est effectuée ni dans les tables [88] ni à l'intérieur du texte, mais seulement dans les numéros des livres – que ce soit dans les titres (*n*) ou dans les souscriptions (*s*) –, et des chapitres, aussi bien dans les tables des matières (*t*) qu'à l'intérieur des livres (*c*), avec la distribution suivante des chiffres non inversés [89]: *Alm.* I 12*c*; II 12*t*; IV 11*c*; V 11-19*t*; IX 11*t*; XI 11-12*t*; XII *n*, *s*; XIII *n*, 11*t*; souscription finale. L'inversion se trouve aussi dans les chiffres de tous les numéros des jours marqués à côté du texte de *Phas.*; aucun livre de *Alm.* ne contient pas plus de 20 chapitres: c'est grâce à cela que l'on peut vérifier que l'inversion ne concerne que les chiffres des numéraux de 11 à 19.

En ce qui concerne les lettres dénotatives et numérales, il faut faire un *excursus* sur les traits qui les surmontent dans le Vat. gr. 1594 comme dans les autres manuscrits les plus anciens de *Alm.* [90]. Un trait identifie une séquence de lettres de l'alphabet qui n'a pas de fonction grammaticale ou syntaxique propre à l'intérieur du discours. En particulier, cela arrive si la séquence de lettres ne donne pas origine à un mot grec: c'est le cas des lettres dénotatives et numérales, mais aussi des termes qui proviennent d'autres idiomes, et des contractions de mots grecs tels les *nomina sacra* [91]; ces séquences peuvent être précédées d'un article neutre 'de citation', selon l'emploi qui en est fait à l'intérieur du discours. Mais le trait est aussi utilisé dans d'autres cas: les papyrus et les manuscrits grammaticaux identifient par des traits de ce genre les exemples de parties du discours, c'est-à-dire des véritables mots

87. Une liste de ces manuscrits comprend Ambr. Q 25 sup., Athen. 428, Oxon. Bodl. Auct. T.4.13, Vat. Borg. gr. 18, Crypt. Γ.β.VII, Marc. gr. Z. 101 (coll. 428), Marc. gr. Z. 447 (coll. 820), Par. Coisl. 394, Sinait. gr. 154 et 549, Vat. gr. 190, 570, 760, 2093. Voir PERRIA 1991b, pp. 74, 79, 84-85, LEROY 1978, p. 44 n. 47, WILSON 1981, p. 399 n. 16, PERRIA 1983, p. 143. Bibliographie antérieure (de fait, due à A. Diller) dans TURYN 1964, pp. 50-51.

88. L'inversion en tête de table signalée par PERRIA 1991b, p. 85, concerne en réalité le numéro du chapitre.

89. Les livres III, VII, VIII, X, XII ont moins de 11 chapitres.

90. Je reprends ici des considérations déjà développées dans ACERBI 2013.

91. Tout cela est bien expliqué dans TRAUBE 1907, pp. 45-47.

grecs [92]. Cela montre que l'apposition des traits est réglée par l'opposition entre *mention* et *emploi* d'un mot à l'intérieur du discours, entre sa fonction dénotative et non-dénotative. Les abréviations conventionnelles ne sont pas marquées par des traits: leur expression graphique – qui contient des éléments non-alphabétiques comme les *compendia* pour les désinences, les lettres *supra lineam*, les marques de contraction ou de suspension telles que les traits obliques ou celles placées seulement au-dessus ou en-dessous d'un sous-ensemble d'une séquence de signes alphabétiques – les exclut automatiquement du nombre des 'mots possibles en grec'.

Pour en venir au discours mathématique, des traits surmontent sans exception les lettres dénotatives, aussi bien dans les papyrus que dans les manuscrits en majuscule [93] ou en minuscule, mais seulement si celles-ci se trouvent à l'intérieur du texte: dans les diagrammes, les lettres perdent le trait, pour la simple raison qu'il n'y a pas de texte (les diagrammes ont une fonction purement dénotative). À leur tour, les lettres numérales qui figurent parfois dans les diagrammes de la tradition métrique afin d'indiquer la longueur de certains segments, gardent leur trait: dans un diagramme, le contexte dénotatif géométrique prévaut et les lettres numérales sont perçues comme 'externes' au discours. Il va de soi, *a fortiori*, que les lettres numérales incluses dans un texte seront marquées par des traits, qui ne sont pas requis, en re-

92. Voir le Par. gr. 2548, *codex vetustissimus* et témoin unique des *opera minora* d'Apollonius Dyscole; le f. 106v, où les traits sont bien visibles, est reproduit comme planche 19 dans De Gregorio 2000 (pp. 137-138 pour la datation). Quant au témoignage des papyrus grammaticaux, voir Wouters 1979, *passim*; ils contiennent normalement des listes de parties du discours, dont aucune n'est précédée par l'article. La convention se bornait à l'apposition du trait sur des mots isolés; les mentions de phrases ou de syntagmes complexes reçoivent seulement l'article 'de citation'. Dans les manuscrits des traités grammaticaux, l'accent des mots oxytones mentionnés comme exemples n'était pas transformé en accent grave, et cette convention est gardée dans les éditions contenues dans les *Grammatici Graeci*.

93. Les papyrus de contenu géométrique (ou astronomique mais contenant des arguments géométriques) sont rares: voir le P.Herc. 1061 (IIe s. av. J.-C.; Démetrios Lacone, *De geometria*), le P.Oxy. LXXXI.5267 (VIe s.; *Elementa* XIII.17 porisme et 18) et le P.Fay. 9 (fin du IIe s.; *Elementa* I.39 et 41). Les importants *ostraka* O.Berl. 12002 et 12609 (deuxième moitié du IIIe s. av. J.-C.; textes liés à *Elementa* XIII) ne présentent pas de traits sur les lettres dénotatives. Pour des manuscrits en majuscule voir *passim* le *fragmentum mathematicum bobiense*, ou le Par. gr. 2389, dont une reproduction numérique se trouve en ligne à l'adresse http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8470171d.

vanche, pour les lettres numérales qui figurent dans les tables: les listes de nombres sont un véritable texte, qui sert d'environnement graphique pour le texte alphabétique, limité aux intitulés et donc tracé en 'écriture distinctive' afin d'en signaler le caractère dénotatif et non propre au discours [94]. Au contraire, les tableaux opérationnels étant des paratextes, les traits sur les lettres numérales qui représentent les entiers sont nécessaires. Les traits manquent sur les parties fractionnaires ou sexagésimales quand celles-ci sont identifiées par des apex: la présence de ces signes non-alphabétiques [95] est suffisante à les exclure du nombre des 'mots possibles en grec'.

Quant aux entités numériques sexagésimales, la notation qui les identifie est partagée. D'une part, *Prol.* et ses tableaux opérationnels présentent des apex (notation courante pour les ordinaux et pour les parties unitaires), de l'autre, *Alm.* et ses scholies (!) dans tous les manuscrits les plus anciens (et aussi Théon, *in Alm.* et 'Grand Commentaire' à *Can.*) présentent des traits [96]. Il semble donc que notre do-

94. Il faut prendre ces règles *cum grano salis*: le domaine de variabilité est assez étendu, et il est probablement lié au degré de culture graphique du copiste: dans le P.Mich. III.144, presque toutes les lettres numérales sont dépourvues de trait, aussi bien dans le texte que dans les tableaux opérationnels.

95. Il faut donc supposer, comme en témoignent les papyrus et les manuscrits en majuscule, que la convention relative à l'emploi du trait s'est fixée bien avant l'introduction de signes diacritiques tels les esprits ou les accents.

96. Les témoins les plus anciens des deux commentaires de Théon mentionnés sont respectivement le Laur. Plut. 28.18 et le Vat. gr. 190 (début du IXe s.; Euclide, *Elementa*, *Data*, Théon, 'Grand Commentaire'); pour la notation des papyrus astronomiques voir JONES 1999, vol. II, *passim*. Cette notation semble dépendre seulement de la date de composition de l'ouvrage, et non pas de celle de sa transcription. On trouve, par exemple, des traits au-dessus de toutes les lettres numérales (nombres entiers ou parties sexagésimales) dans le fragment de commentaire à *Can.* qui contient un calcul relatif au 24 avril 213 (Par. gr. 2841, fin du XIIIe - début du XIVe s.; en plus du fragment, aux ff. 32r, l. 11-34v, l. 23, ce manuscrit contient Aratus, *Phaenomena*, et Éphestion, *Apotelesmatica*: édition dans JONES 1990). Dans le commentaire à *Can.* rédigé *ca* 619 et attribué à Stéphanus d'Alexandrie, la situation est la suivante (LEMPIRE 2016; j'ai aussi vérifié dans le Vat. gr. 304, ff. 135r-171v, première moitié du XIVe s.; il contient en plus Théon, *in Alm.* I-II, 'Petit Commentaire' à *Can.*, Diophante, *Arithmetica* et *De polygonis numeris*, *varia astronomica*, *tabulae*): des traits au-dessus des entiers, sporadiquement remplacés par des apex; des apex au-dessus des parties sexagésimales, en nombre égal à leur dénomination (minutes premières, secondes, tierces, etc.); double apex pour les fractions unitaires. Des traits sur les entiers et des apex sur les parties sexagésimales sont employés dans les principaux manuscrits de tous les écrits introductifs à la logistique sous-entendue dans *Alm.* rédigés à l'époque byzantine (pour

cumentation témoigne d'un clivage dans la notation entre Théon (deuxième moitié du IV[e] s.) et les milieux où *Prol.* a été rédigé (début du VI[e] s., comme nous le verrons dans la section 6). Ce qui est paradoxal, c'est que dans un même manuscrit, le Vat. gr. 1594, on trouve deux notations différentes pour les entités numériques sexagésimales, et que l'une soit adoptée systématiquement dans un écrit (*Prol.*) qui est une introduction technique à la pratique numérique et algorithmique du traité (*Alm.*) où l'autre est employée.

Main IIc [97], ff. 278r-283v (*Hyp.* I). Écriture de module plus petit que celui de IIa, (1/5 de l'espace interlinéaire), très aplatie mais avec les hampes bien allongées (entre deux et trois fois la hauteur des lettres rondes), à l'allure nerveuse et presque angulaire, tracée avec des traits fins et presque totalement dépourvus de 'boulettes' terminales. L'axe d'écriture est légèrement penché à gauche, mais la hampe supérieure du *epsilon*, aussi bien isolé qu'en ligature, est inclinée vers la droite et déborde très haut sur la lettre suivante [98]. La fréquence de cette lettre donne à l'écriture une impression d'ensemble de 'chute vers la droite'. Le tréma est souvent apposé sur *upsilon* et *iota* en début de mot. Le mot ὀ(υραν)ίων est écrit comme composition d'un *nomen sacrum* au f. 278r1. On trouve

plus de détails sur ces ouvrages, voir *infra* la fin de la section 8): Georges Pachymère, *Quadrivium*, Théodore Métochite, *Compendium astronomicum* (voir aussi la note 11 *supra*), Théodore Méliténiote, *Tribiblos astronomica*, une compilation anonyme [pour laquelle j'ai vérifié le Par. gr. 2396, ff. 87r-92v, folios copiés par Constantinus Trivolis (*RGK* II, n° 318, mais ce manuscrit n'y est pas signalé), 3[e] quart du XV[e] siècle: MONDRAIN 2002; voir aussi la note 63 *supra*]. Voir aussi le calcul, effectué par Nicéphore Grégoras, de l'éclipse de Soleil du 16 juillet 1330 (qui se lit seulement aux ff. 1r-8v du recueil astronomique du Marc. gr. Z. 325 (coll. 518), datable *ca* 1324/29, en partie écrit et partout richement annoté par Grégoras lui-même: édition dans MOGENET *et al.* 1983; liste des annotations de Grégoras dans BIANCONI 2005a, p. 413). Une exception semble être le 'Petit Commentaire' de Théon à *Can.:* les parties sexagésimales sont marquées par des apex (par exemple dans le Vat. gr. 175, écrit par Jean Catrarès et terminé en 1321/22; sur ce savant voir en dernier lieu BIANCONI 2005b, pp. 141-156, et 2006b); l'ouvrage est ancien et sa tradition ne remonte pas au-delà du XIII[e] siècle, à l'exception d'un fragment dans le manuscrit Leiden, B.P.G. 78, ff. 156r-161v (minuscule du IX[e]-X[e] s.): en effet, dans ce manuscrit toutes les lettres numérales sont surmontées par des traits.

97. Cette main se trouve aussi dans le manuscrit Harvard College Library, Department of Printing and Graphic Art, Typ 46 (Philopon, *Disputatio de Paschate*). Voir aussi PERRIA 1991b, pp. 83-84.

98. Cette hampe peut être concave ou ascendante (ligature *epsilon-iota*), rectiligne (ligature *epsilon-gamma*), convexe ou descendante (*epsilon* isolé ou en ligature avec lettre au noyau rond). Dans la ligature *epsilon-nu*, le *nu* présente toujours le trait initial droit.

quelques virgules qui séparent des syntagmes, normalement avant des formes du substantif σημεῖον (!). Les insertions de lettres majuscules en tant qu'éléments de mots sont très rares; elles sont plus fréquentes en fin de ligne: on en trouve aux ff. 278r5 (*gamma*), 278r21 (*alpha*), 278r23 (*sigma*), 278v7.30 (*sigma*), 279r6 (*alpha*), 279r19 (*sigma*), 279r25 (*sigma*), 280r8 (*mu*), 280r13 (*sigma*), 280r18 (*lambda-omicron*), 280r38 (*sigma*), 280v4 (*sigma*), 280v16 (*sigma*), 281v13 (*sigma*), 282r8 (*kappa*), 282v36 (*sigma*). À la différence de ce qui arrive dans *Alm.*, le copiste IIc marque les parties sexagésimales par des apex, en nombre égal à leur dénomination. L'encre n'a pas la même nuance rouillée que celle employée par IIa.

5. Les données codicologiques

Le Vat. gr. 1594 est un manuscrit en parchemin de qualité bonne mais non excellente; le dernier cahier est détérioré, ainsi que l'angle inférieur externe des feuillets, à partir du milieu du cahier 31. Les données codicologiques principales sont recueillies dans le tableau suivant, où la double ligne indique une 'jonction' (coïncidence entre passage à un nouveau cahier et début d'un nouvel ouvrage) [99]:

ff.	c.	copiste	dim. folio	surface écrite	mise en p.	lignes	syst. rég.	type rég.
1r-8v	1	IIa	310×200/205	195/203 × 120/122	2 col.	38	1	K33A2d
9r-263v	4-36	IIa	310×200/205	195/203 × 120/122	2 col.	38	1	K33A2d
264r-271v	41	IIa	310×200/205	195/203 × 120/122	2 col.	41	1	33A2d
272r-277r	42	IIa	310×200/205	195/203 × 120/122	pleine page [100]	41	1	33A1d
278r-283r	43	IIc	305×195	214 × 112	pleine page	41	1	33C1d

99. Les ff. 66-67 (réglure côté chair, de type 30D1, sur 31 lignes) sont évidemment exclus: le nombre de lignes y est variable [28 (+ 1 figure dans la marge) / 28 / 17 (+ 1 figure à pleine page) / 19]; le module de l'écriture devient énorme à la dernière page: le copiste avait mal fait ses calculs et il devait remplir l'espace excessif à sa disposition.

100. En réalité, le passage à l'écriture à pleine page a lieu à la fin du *parapegma* de *Phas.*: cela arrive à 8 lignes de la fin du f. 271v, et donc juste avant le passage au cahier numéroté 42.

Les rapports des marges inférieure/supérieure et externe/interne sont respectivement de 2/1 et 9/5. L'interligne est de 5,5 mm environ.

Le type de réglure et le nombre de lignes sont différents pour les pages qui contiennent les tables, ces dernières étant aussi à pleine page (les tables aux ff. 20v-22r, 26v, 50r-56v, 63r-v, 74r, 81v-84r, 94v, 137r-138r, 144r, 258r-259r sont sur deux colonnes); Perria [101] enregistre les types 14A1 et V14A1. Les tables sont organisées, chaque fois que les données qu'elles présentent le permettent, de manière à compter 45 lignes: comme Ptolémée lui-même l'explique dans sa description de la 'table des cordes', les 360 lignes de celle-ci sont distribuées, διὰ τὸ σύμμετρον « pour des raisons de symétrie » [102], en 8 tables consécutives de 45 lignes chacune [103].

Le manuscrit compte 284 folios, répartis en 37 cahiers. Ceux-ci sont numérotés par des lettres numérales grecques [104], au centre de la marge inférieure du premier recto, par une main du XIIIe siècle; cette signa-

101. Voir Perria 1991b, p. 83.

102. *POO*, vol. I.1, p. 47.2-3: κανόνια ὑποτάξομεν ἀνὰ στίχους με′ διὰ τὸ σύμμετρον, « je vais disposer les tables sur 45 lignes pour des raisons de symétrie »; la traduction « symétrie » introduit une nuance esthétique qui est absente: Ptolémée fait simplement référence à la συμμετρία « commensurabilité » de 45 et de 360, car le premier nombre est un diviseur du deuxième (8×45 = 360, d'où les 8 tables).

103. Un exemple encore plus intéressant est constitué par les tables des mouvements moyens du Soleil (f. 63r-v 1re colonne du Vat. gr. 1594). Notant avec *h*, *j*, *m*, *e*, *c* les valeurs des mouvements *h*oraire, *j*ournalier, *m*ensuel pour un mois standard de 30 jours, annuel pour l'année égyptienne de 365 jours, et enfin sur un *c*ycle de 18 ans, chacune de ces valeurs est la base de la construction, par addition répétée, de tables (notées ci-dessous avec les mêmes lettres que la valeur de base, mais en majuscule) dont la dernière donnée enregistrée est identique à la valeur suivante dans la liste (elle est fixée à 810 pour *C*). Par exemple, la table *J* a dans sa première ligne la lettre numérale 1 (colonne de gauche) et la valeur *j* (colonne de droite); les autres lignes ont à gauche les lettres numérales de 2 à 30 et à droite les multiples correspondants de *j*: la valeur enregistrée à droite dans la dernière ligne doit évidemment coïncider avec *m*. En hommage au principe des 45 lignes (διὰ τὸ φανησόμενον σύμμετρον τῆς κανονογραφίας «pour une présentation symétrique du tracé des tables», *POO*, vol. I.1, p. 209.14-15), on trouve donc une première table *C* sur 45 lignes (qui correspond à une période de 18×45 = 810 ans, ayant comme époque la première année de règne de Nabonassar), une deuxième sur 42 lignes, combinant les 18 lignes de *E* et les 24 de *H*, une troisième, encore sur 42 lignes, qui contient les 12 de *M* suivies des 30 de *J* – dans la deuxième et dans la troisième table le nombre des lignes est inférieur à 45 parce qu'il faut prévoir de l'espace pour un titre en plus.

104. Le signatures sont absentes quand la marge inférieure est occupée par une scholie. Une foliotation plus récente en chiffres modernes est aussi apposée; elle numérote les folios du manuscrit en son état actuel.

ture montre que, à l'origine, le manuscrit comptait au moins 43 cahiers; d'après ce dénombrement – et en supposant, comme il est tout à fait raisonnable et comme on le verra encore à la fin de cette section, que le manuscrit n'a pas perdu des cahiers *in fine* – manquent les cahiers nos 2-3 et nos 37-40. Une série de signatures dans l'angle inférieur interne du premier folio de chaque cahier, non notée par Giannelli, témoigne d'un état du codex où l'un des cahiers nos 2-3 était déjà perdu: on entrevoit encore, très proches du pli, les lettres numérales ζʹ (f. 41), θʹ (57) et les deuxièmes chiffres de ιβʹ (82) à ιϛʹ (112).

La composition des cahiers est assez variée; par ordre croissant de leurs dimensions et en incluant les cahiers perdus, elle peut être résumée de la manière suivante: 1 binion (cahier 36), 3 ternions (c. 14, 23, 42), 7 folios organisés en quinion incomplet (c. 43: les folios 3, 7 et 9 du cahier n'ont pas de folio solidaire), 36 quaternions, dont 6 perdus (c. 1-10, 12-13, 15, 17-22, 24-35, 37-41, dont 2-3 et 37-40 perdus), 2 quaternion 'artificiels' (c. 10: les folios 2 et 7 n'ont pas de folio solidaire; c. 16: de même pour les folios 3 et 6) [105], 1 quaternion ayant perdu 1 folio mais avec 2 folios ajoutés (c. 11; le folio 2 est perdu).

En suivant la progression des cahiers, la composition du Vat. gr. 1594 est donc la suivante (avec astérisque les quaternions 'arificiels'): 1^8 (1-8; cahier 1), || [2×8 (c. 2-3)], || 6^8 (9-56; c. 4-9), *1^8 (57-64; c. 10), 1^{8-1+2} (65-73; c. 11), 2^8 (74-89; c. 12-13), 1^6 (90-95; c. 14), 1^8 (96-103; c. 15), *1^8 (104-111; c. 16), 6^8 (112-159; c. 17-22), 1^6 (160-165; c. 23), 12^8 (166-261; c. 24-35), 1^2 (262-263; c. 36), || [4^8 (c. 37-40)], || 1^8 (264-271; c. 41), 1^6 (272-277; c. 42), 1^{10-3} (278-284; c. 43).

Quant aux cahiers manquants (nos 37-40), l'annotation lue *supra* dans la section 3, point 19, montre qu'ils étaient en effet des quaternions, peut-être avec un folio manquant [106]. On peut même supposer, en postulant une négligence lexicale de la part de l'annotateur, que la note δύο [φύλλα] εἰς τὴν ἀρχὴν τοῦ βιβλίου ἀπόλυτα se réfère en réalité aux cahiers nos 2-3 (et non pas à deux folios restés de ceux-ci), que l'annotateur n'inclut pas dans son décompte et dont l'emplace-

105. Comme la loi de Gregory est respectée (ce qui est possible seulement si les bifolios incomplets sont consécutifs), il s'agit de quaternion artificiels.

106. Parce que $284 + 4 \times 8 = 284 + 32 = 316$. Mais il se peut aussi que l'annotateur se soit trompé dans son dénombrement, ou qu'un folio blanc se soit perdu avant la disparition du reste des cahiers.

ment précaire en aurait causé la perte [107]. La raison de la perte de ces cahiers, ainsi que des cahiers n[os] 37-40, est probablement à rechercher dans le fait que le manuscrit a été longtemps décomposé en cahiers (mais le terme ἀπόλυτα pourrait faire penser que l'annotateur avait entre les mains le manuscrit relié), ou qu'il l'ait été comme conséquence des transcriptions effectuées entre le XIII[e] et le XIV[e] siècles (voir section 8 *infra*) [108].

Les deux cahiers manquants n[os] 2-3 étaient aussi des quaternions. En effet, le nombre de signes de la partie de *Prol.* contenue dans le cahier n° 1 est 43.468. Le nombre correspondant pour la partie perdue dans le Vat. gr. 1594 mais lisible dans ses apographes est 83.901. Au premier nombre il faut ajouter l'équivalent en signes des espaces pour les figures, que l'on peut estimer à 29 lignes (et que l'on peut arrondir à 1 colonne); au deuxième il faut ajouter les espaces pour les figures dans la partie restante et pour les deux tableaux de division (1 colonne ½ environ) et encore la place occupée par le matériel préliminaire additionnel dont il sera question dans la section 6 *infra* (4 colonnes). Au total, cela donne 1 colonne à ajouter au premier nombre, et 5 ½ colonnes à ajouter au deuxième. En transformant l'unité de mesure 'colonne' en signes équivalents (il suffit de diviser 43 468 par les 32 colonnes d'un cahier), on obtient 1.358,375 contre 7.471,0625, qui, ajoutés aux nombres de signes ci-dessus, donnent 44.826,375 contre 91.372,0625: ce dernier nombre est plus grand que le double du premier de 1.719,3125 signes, c'est-à-dire à peu près 1,2 colonne. Comme 1 folio contient 4 colonnes et que le nombre des folios est forcément entier, ce reste de 1,2 colonne est une excellente approximation de 0. Il s'ensuit que le texte transcrit dans les cahiers n[os] 2-3, maintenant perdus, occupait deux quaternions.

Étant donné la prédominance de quaternions parmi les types de cahiers (38 sur 43 à l'origine, dont 2 artificiels), on est amené à s'interroger sur la présence des cahiers 'aberrants': le binion, les 3 ternions, les 2 quaternions artificiels et le cahier final. La corrélation avec

107. Une autre possibilité est que l'annotation fasse allusion aux ff. 66-67 (ils sont placés « vers le début » du manuscrit), qui pouvaient encore être ἀπόλυτα à cette époque. Dans ce cas, l'annotateur se serait trompé par défaut (284 – 2 + 32 = 314).

108. On notera qu'il est impossible d'apposer sur un codex relié la deuxième série de signatures mentionnée *supra*.

les textes qu'ils contiennent donne la réponse correcte: le binion (c. 36) permettait de faire coïncider la fin de *Alm.* avec la fin d'un cahier; un ternion (c. 42) pour la dernière page de *Phas.* et pour *Judic.* et sa *tabula categoriarum* était ce qu'il fallait pour terminer le travail du copiste IIa, étant donné que la page finale de ce cahier est restée blanche. Le quinion final dont on a coupé trois folios (c. 43) a l'air d'un bric-à-brac du copiste IIc, qui laisse 1 folio et 1 page ¼ après la fin de *Hyp.* I en blanc. Noter que *Phas.* (dans la version incomplète !) commence au début d'un quaternion (c. 41) mais qu'il faut une page supplémentaire pour compléter l'ouvrage. En revanche, pour les cahiers n°s 10, 14, 16 et 23 (deux ternions et les deux quaternions artificiels n°s 10 et 16), on ne voit pas de raisons liées au texte qui puissent en justifier la structure, même si le début du cahier n° 10 coïncide avec celui du livre III, et le n° 23 contient en bonne partie des tables – dont le 'coût' en pages est très simple à déterminer – et son début, au milieu des tables (!), coïncide avec le passage du livre VII au livre VIII.

Il n'est pas simple d'émettre d'hypothèses raisonnables sur le contenu des cahiers n°s 37-40 maintenant perdus. Ils devaient contenir un ou plusieurs ouvrages complets: comme on vient de le voir, il y a des 'jonctions' évidentes à la fin du cahier n° 36 et au début du cahier n° 41, car, quoique mutilé de sa partie initiale (correspondant à 11 pages Heiberg), *Phas.*, dans le Vat. gr. 1594, est précédé d'un titre écrit par la première main. Quant à la taille de la lacune, les livres XII-XIII de *Alm.* occupent exactement 35 folios du Vat. gr. 1594 et 160 pages de l'édition de Heiberg: les 32 (31) folios des cahiers perdus correspondent donc à environ 146 (142) pages Heiberg. On peut exclure *Can.* (avec ou sans ajouts) comme ouvrage manquant: l'espace en folios qu'il requiert est très facile à déterminer sur la base des manuscrits les plus anciens qui le contiennent: 95 folios dans le Laur. Plut. 28.26, 102 folios dans le Leidensis B.P.G. 78, 49 folios dans le Marc. gr. Z. 331 (coll. 552, incomplet), 93 folios dans le Vat. gr. 1291. Déjà le nombre de folios du Marc. gr. Z. 331, qui est très incomplet, dépasse de loin la lacune du Vat. gr. 1594. On peut aussi exclure *Tetr.*: pour s'en tenir à une comparaison entre données homogènes, cet ouvrage occupe, même en forme incomplète, 33 folios dans le Vat. gr. 1038, tandis qu'*Alm.* XII-XIII en requièrent 25; proportionnellement, on obtient 48 folios ⅔ dans le Vat. gr. 1594 nécessaires pour le traité

astrologique. Il reste donc, pour combler la lacune, quatre écrits que la tradition assigne à Ptolémée: *Pseph.*, qui occupe 27 pages Heiberg (= 6 folios), *Anal.*, 25 (ou plutôt: 35, dont 15 entières et 20 sur deux colonnes avec une traduction latine en vis-à-vis) + 2 folios pour les tables qui manquent [109], *Planisph.* (qui nous est parvenu seulement en traduction latine), 33, *Centil.*, 9. Le total est de 84 pages Heiberg + 2 folios: il en manque donc 42 (38) – 2 folios [= 9,4 (8,5) folios].

On pourrait penser que les cahiers ont été réorganisés avant leur signature et l'apposition de l'annotation 19, et que *Hyp.* I était contenu dans le Vat. gr. 1594 dans sa rédaction complète [110]. Cela permettrait de récupérer environ 30 pages-Heiberg. Cette hypothèse est évidemment contredite par les 3 pages ¼ blanches à la fin du cahier 43. On pourrait même envisager la possibilité que le manuscrit contenait à l'origine *Can.* (100 folios environ) ou, mieux, *Tetr.* (48 folios environ = 6 quaternions) complets et que les cahiers ont été perdus progressivement. Mais, encore une fois, il ne s'agit que d'hypothèses [111].

De même, je ne crois pas à la possibilité que parmi les ouvrages manquants pouvaient figurer des traités liés à *Alm.* comme l'*Hypotyposis* de Proclus (dont la taille est environ 25/36 du 'Grand Commentaire' de Théon, voir *infra*) ou des parties de l'*in Alm.* de Pappus ou de Théon. Moins improbable me semble la présence d'écrits tels que les deux 'Commentaires' de Théon à *Can.*, même en l'absence de ces dernier. Or, le 'Petit Commentaire' est environ 4/9 du 'Grand Commentaire', dont l'espace en folios dans le Vat. gr. 1594 peut être évalué de la manière suivante: le prototype de toute la tradition de ce

109. Le texte grec n'est pas complet, car son témoin unique est l'Ambr. L 99 sup. qui contient aussi le *fragmentum mathematicum bobiense* (voir la note 80 *supra*). La traduction latine en vis-à-vis dans l'édition de Heiberg est celle de Guillaume de Moerbeke, autographe dans le Vat. Ottob. lat. 1850.

110. De ce traité en deux livres nous est parvenu en grec seulement le premier (incomplet): GOLDSTEIN 1967, où on trouve l'édition de la traduction arabe du ce qui manque du livre I. Dans l'édition de Heiberg, on lit une traduction allemande de la traduction arabe des livres I (dans sa version incomplète) et II (la première en vis-à-vis du texte grec, la deuxième dans *POO*, vol. I, pp. 111-145); comme la double traduction ne fait qu'augmenter le nombre de signes (il suffit de comparer les pages paires et impaires de l'édition du livre I), j'ai réduit le nombre de pages Heiberg dans mon estimation de la taille du texte grec du livre II.

111. Et de même pour un ouvrage comme *Opt.*, dont la taille dans l'original grec est très difficile à déterminer, et qui relève d'un autre domaine.

traité est le Vat. gr. 190, dans lequel le 'Grand Commentaire' occupe 48 folios. Dans ce même manuscrit, les *Data* euclidiens occupent 32 folios, ce qui donne un rapport de 3/2 entre les longueurs des deux ouvrages. Comme les *Data* occupent 15 folios dans le Vat. gr. 1038, cela donne un facteur d'échelle de 32/15 entre ces deux manuscrits. En combinant l'inverse de celui-ci avec le facteur d'échelle entre le Vat. gr. 1594 et le Vat. gr. 1038 (calculé *supra* à 35/25 = 7/5 sur la base de *Alm.* XII-XIII), on obtient 21/32 comme facteur d'échelle entre le Vat. gr. 190 et le Vat. gr. 1594. Cela donne 31 folios ½ pour la taille du 'Grand Commentaire' dans ce dernier, ce qui correspond exactement aux 4 cahiers perdus, et 14 folios pour le 'Petit Commentaire'.

Le problème avec ce résultat est que, sur la base de l'ordre des traités dans certains apographes du Vat. gr. 1594, Heiberg avait déjà donné pour certain que *Pseph.* était contenu dans la lacune [112]. Son argument me semble probant: en postulant encore une perte progressive de cahiers, la présence de *Pseph.*, d'*Anal.* et de *Planisph.* (et peut-être de *Cent.*) dans les cahiers perdus du Vat. gr. 1594 peut être considérée comme vraisemblable.

Dans notre recherche des ouvrages qui pourraient avoir été contenus dans les 4 cahiers perdus, il faut aussi considérer les matériaux astronomiques additionnels qui se trouvent dans les apographes les plus fidèles du Vat. gr. 1594 et qui suivent immédiatement la souscription de *Pseph.* κλαυδίου πτολεμαίου προχείρων κανόνων διάταξις καὶ ψηφοφορία. Ces matériaux additionnels sont les suivants [113]:

- Laur. Plut. 28.47, ff. 260r-264v, Marc. gr. Z. 314, ff. 215r-218r, Par. gr. 2390, ff. 150r-151v, Vat. gr. 1038, ff. 328v-331r: tit. ὑπόδειγμα τῆς

112. Voir *POO*, vol. II, p. CLXXVII: « cum codd. 5 et 6, quorum neuter ab altero, uterque a Vat. 1594 pendet, nostrum opusculum [*scil. Pseph.*] inter Syntaxin et Adparitiones habeant (in cod. 12 Syntaxin sequitur, sed deinde ordo est: Hypotheses, Adparitiones, περὶ κριτηρίου), manifestum est, in Vat. 1594 hoc opus excidisse post fol. 263 ». Les suites d'ouvrages auxquelles Heiberg se réfère sont *Alm.*, *Pseph.*, *Phas.*, *Judic.*, *Hyp.* I dans le Laur. Plut. 28.47 et dans le Vat. gr. 1038; *Alm.*, *Pseph.*, *Hyp.* I, *Phas.*, *Judic.* dans le Par. gr. 2390. Le Marc. gr. Z. 314 contient *Tetr.*, *Centil.*, *Pseph.*, *Judic.*, *Hyp.* I, *Prol.*

113. Présentation sommaire de Heiberg dans *POO*, vol. II, pp. CLXXVIII-CLXXIX. Parmi les apographes directs du Vat. gr. 1594 quant à *Pseph.*, ces matériaux manquent dans le Laur. Plut. 28.7; on y trouve seulement, aux ff. 40v-41v, les textes II-VI du quatrième item ci-dessous. Je donne les folios des manuscrits même quand ce qu'on y trouve sont des espaces blancs.

ἡλιακῆς ἐκλείψεως, inc. ἵνα δὲ ἐπὶ ὑποδείγματος φανερὰ ἡμῖν γένηται τὰ εἰρημένα, des. τὸν δὲ τοῦ τέλους τῆς ἀνακαθάρσεως μετὰ ὥρας δ ε′ κ″ ἔγγιστα, *sequitur tabula* (*vacat* Marc. gr. Z. 314 *et* Vat. gr. 1038, *inscr.* ἔκθεσις τῶν τῆς προκειμένης συνόδου ἀριθμῶν *alii*), *dein rursus* inc. ἐποιησάμεθα δὲ τὸν τῆς ἐκλείψεως ἐπιλογισμὸν τρόπῳ τοιῷδε, des. πρόσνευσιν κατὰ τοῦ ἀπηλιώτου γινομένην [114].

- Laur. Plut. 28.47, f. 265r, Marc. gr. Z. 314, f. 218r, Par. gr. 2390, f. 152r, Vat. gr. 1038, f. 331r *post versus novem vacat*: *tabula* tit. κανόνιον μεσημβρινῶν καὶ παραλλήλων εἰς τὰς ἐκλείψεις.
- Laur. Plut. 28.47, f. 265v, Marc. gr. Z. 314, f. 218v, Par. gr. 2390, f. 152v, Vat. gr. 1038, f. 331v *vacat*: *tabula* tit. κατιούσης πλάτος δακτύλων || μεγέθη ἐκλείψεων || ἀνιούσης πλάτος δακτύλων.
- Laur. Plut. 28.47, ff. 266r-270r, Marc. gr. Z. 314, ff. 219r-221v, Par. gr. 2390, ff. 153r-154v, Vat. gr. 1038, ff. 332r-333v (incomplet): inc. τὸ ἡμερήσιον ὁμαλὸν τοῦ ἡλίου κατὰ μῆκος κίνημα, des. ἐὰν δὲ ἀφαιρετική, ἀφαιρεῖ. Il s'agit d'un recueil de 15 courts textes indépendants, avec deux indications de date et contenant des éléments qui les rattachent sûrement à un milieu égyptien [115]. Il est accompagné par un diagramme qui représente le parcours lunaire en forme de carré (texte II) et par 4 diagrammes géométriques de systèmes d'épicycles (textes III-VI; comme d'habitude, dans le Vat. gr. 1038 on ne trouve que des espaces blancs).
- Laur. Plut. 28.47, ff. 270v-271r, Marc. gr. Z. 314, f. 222r, Par. gr. 2390, f. 155r (3 diagrammes) [116], Vat. gr. 1038, ff. 334r-336r *vacant*: diagramme circulaire symétrique avec indication des vents, des solstices et des signes; diagramme schématique (en forme de V inscrit dans un carré) des déviations de la Lune en latitude.

114. Édition dans TIHON 1976-77. Il s'agit d'un calcul de l'éclipse de Soleil du 16 Juin 364 a.D. alternatif à celui que Théon présente dans *in Alm.* VI, pp. 332-339 de l'édition de Bâle de 1538; cette version se lit aussi, en tant qu''exemple' distribué entre les chapitres 23 et 24, dans certains manuscrits du 'Petit Commentaire', où cependant il n'a pas été introduit avant le XIV[e] siècle: TIHON 1978, pp. 294.7 et 296.13 *app.*, et la discussion dans TIHON 1976-77, pp. 43-47.

115. Édition dans TIHON 1973. Les dates sont 384 a.D. (texte IX) et 477 a.D. (VII), les éléments sont un exemple qui se réfère au lever héliaque de Sirius (IX) et un autre exemple pris pour le troisième climat (XIII). Ajoutons que le texte XIV admet une version alternative qui, dans le Monac. gr. 287, se trouve parmi des textes attribués à Héliodore.

116. En plus des deux diagrammes, le Par. gr. 2390 présente, à côté du premier, un troisième diagramme qui coïncide avec le deuxième de l'item suivant.

- Laur. Plut. 28.47, f. 271v, Marc. gr. Z. 314, f. 222v, Par. gr. 2390, f. 155v (3 diagrammes) [117], Vat. gr. 1038, ff. 334r-336r *vacant*: diagramme circulaire schématique de la Terre, de ses *klimata* et des parties habitées et non habitées, avec indication des directions des vents; représentation du ciel en forme de diagramme circulaire, avec indication des signes, des équinoxes et des solstices et des sphères des sept planètes [118].
- Laur. Plut. 28.47, f. 272r, Marc. gr. Z. 314, f. 223r, *non habet* Par. gr. 2390, Vat. gr. 1038, ff. 334r-336r *vacant*: diagramme circulaire indiquant les épactes des années de 30 à 257 de l'ère de Dioclétien (= a.D. 540/1), tit. κανόνιον ἐπακτῶν. Au-dessus du diagramme se trouve un texte expliquant les conversions entre certaines ères, avec indication de la date courante comme année 541 de l'ère de Dioclétien (= a.D. 824/5). En-dessous du diagramme se lit un algorithme général de calcul de l'épacte, suivi du même algorithme appliqué à l'année 239 de l'ère de Dioclétien (= a.D. 522/3) [119].

Ces matériaux occupent donc les espaces suivants (y compris ceux qui sont laissés en blanc): Laur. Plut. 28.47, 12 ff. ½; Marc. gr. Z. 314, 9 ff.; Par. gr. 2390, 6 ff. (sur deux colonnes); Vat. gr. 1038, 7 ff. ½. On

117. En-dessous du premier diagramme décrit dans cet item, le Par. gr. 2390 présente deux diagrammes dont le titre est ὁρίζοντος καταγραφὴ [ἄρκτος s.l.] τοῦ διὰ Βυζαντίου. On les trouve aussi au f. 223v du Marc. gr. Z. 314. Sur ce premier diagramme voir NEUGEBAUER 1975a.

118. Texte (absent dans le Par. gr. 2390) en-dessous du deuxième diagramme: λαβὼν τὰς μοίρας τοῦ ἡλίου καὶ τῆς σελήνης μίξας ἐξάπλου καὶ τὸν γινόμενον σν ἀπόλυε ἀπὸ σελήνης ἀνὰ λ· αὕτη ἐστὶν ἡ νέα τῶν ἀρχαίων νεομηνία· ἡ ἀπόκρυφος σκόπει λοιπὸν τὸ ζῴδιον ἐὰν ἀνθρωποειδές, ἄν(θρωπ)ος ἐγεννήθη· εἰ δὲ τετράποδον [τετράπουν 28.47], τετράποδον ἢ τέρας.

119. Textes qui accompagnent le diagramme (je corrige tacitement TIHON 1973, p. 51 n. 1 et 2): ἀπὸ Ἀδὰμ ἕως τοῦ πρώτου ἔτους τῆς βασιλείας Φιλίππου τοῦ μετὰ Ἀλέξανδρ(ον) τὸν κτίστην γίνονται ἔτη ͵ερπδ· ἀπὸ τοῦ πρώτου ἔτους Φιλίππου ἕως ἀρχῆς Διοκλητιανοῦ ἔτη χζ· σύνθες· γίνονται ἀπὸ Ἀδὰμ ἕως τῆς ἀρχῆς [ἀρχῆς τῆς 28.47] βασιλείας τοῦ Διοκλητιανοῦ ἔτη ͵εψϙα· γίνονται ἀπὸ Διοκλητιανοῦ ἕως ἐνισταμένης γʹ [τῆς add. 28.47] ἐπινεμήσεως ἔτη φμα [φμβ 28.47]: || ἀπὸ Διοκλητιανοῦ ἔτη κατέχων ἐν τῇ χειρί σου ἀφαίρησον ἐξ αὐτῶν ἕν· τὰ λοιπὰ μέρισον παρὰ τὸν ιθ· καὶ τὰ λοιπὰ πολυπλασίασον ἐπὶ τὸν ια· καὶ ῥίψον λ [τριακοντάδας 28.47]· καὶ τὰ καταλειπόμενα λέγε ἐπακτὰς εἶναι. ὑποδείγματος δὲ χάριν ἔστω ἔτος σλθ· ἄφ(ελε) μίαν· λοι(πὰ) σλη· παρὰ τὸν ιθ· δεκάκι ιθ, δὶς ιθ [δεκαεννέα 28.47], λοιπὰ ι [δέκα 28.47]· ταῦτα ἐπὶ τὸν ια, ἑνδεκάκι ι [δέκα 28.47]· γίνονται ρι· ῥίπτομ(εν) τρεῖς [γ 28.47] τριακοντάδας· λοιπαὶ κ· ταύτας λέγομεν ἐπακτάς· || τὰ ἡμικύκλια τὰς ἐπακτὰς ἔχουσι· οἱ παράλληλοι τὰ ἀπὸ Διοκλητιανοῦ· [circa diagramma 28.47]. Un algorithme général semblable est contenu, entre deux autres qui se rapportent aux ères de Philippe et d'Auguste, dans plusieurs manuscrits du 'Petit Commentaire' de Théon: voir TIHON 1978, p. 257.3 *app*.

peut retenir la valeur la plus petite et penser que l'espace occupé par ces matériaux dans le Vat. gr. 1594 était de 6 folios. Il n'y a en effet aucun doute, me semble-t-il, que tous ces textes et ces diagrammes étaient contenus dans le manuscrit Vatican, et le dernier texte, quoiqu'absent dans le Par. gr. 2390, suggère qu'ils étaient aussi contenus dans le modèle du Vat. gr. 1594, où ils devaient avoir la fonction de remplir des espaces laissés blancs pour des raisons qui nous échappent. En combinant ce résultat avec le premier calcul ci-dessus (folios occupés par *Pseph.*, *Anal.*, *Planisph.*, *Cent.*), il reste 3,4 (2,5) folios pour combler la lacune, des nombres qui ne sont pas une (trop) mauvaise approximation de 0.

Comme une partie de ces matériaux est liée à *Can.*, on pourrait aussi revenir sur l'hypothèse de la présence du 'Petit Commentaire' et envisager, même en l'absence de *Can.* et en dépit du titre de *Phas.* que l'on lit au début du cahier 41, la suite 'Petit Commentaire' (14 folios) – *Pseph.* (6 folios) – matériaux additionnels (6 folios) – *** (3,4 folios; *Phas.* I ?) – début de *Phas.* II (12 pages Heiberg = 2,6 folios). Si le 'Petit Commentaire', peut-être avec des ajouts, occupait 16 folios, on pourrait encore supposer qu'une perte graduelle de cahiers s'est produite entraînant dans un premier temps la disparition de cet ouvrage, et ensuite du reste. Comme on le voit, il est difficile de formuler une solution définitive.

Des considérations quantitatives peuvent aussi être appliquées pour expliquer le passage à l'écriture à pleine page qui a lieu à 8 lignes de la fin du f. 271v, ainsi que la structure du cahier n° 42 qui le suit. Le passage se produit juste après le *parapegma* de *Phas.* Ce traité est incomplet dans le Vat. gr. 1594 car il manque les 11 premières pages-Heiberg. Puisque la partie restante occupe 54 de ces pages (= 17 pages du manuscrit), on obtient un peu moins de 3 pages ½ du manuscrit pour le texte perdu. Or, dans le Vat. gr. 1594, *Phas.* est précédé du titre πτολεμαίου φάσεις ἀπλανῶν | καὶ ἐπισημασίαι écrit, centré et en majuscule distinctive, par la première main: l'ouvrage est donc incomplet non seulement dans le Vat. gr. 1594, mais il l'était déjà dans son modèle [120], si l'on accepte l'hypothèse que le manuscrit Vatican en soit une reproduction fidèle

120. Il est évident que des modèles différents pourraient être à la base de la transcription de chacun des traités contenus dans le Vat. gr. 1594. Les considérations de cette section suggèrent en effet que cela fut bien le cas.

(mais voir *contra* les considérations dans le paragraphe précédent). On peut donc supposer que, dans son modèle, seulement le *parapegma* de *Phas*. était sur deux colonnes, le reste étant écrit à pleine page. Il se peut aussi, par contre, que le copiste du Vat. gr. 1594 ait lui-même choisi ce moyen graphique pour signaler la fin du *parapegma*, un texte que l'on peut facilement considérer comme une table. Je ne crois pas à ces hypothèses: le passage à une seule colonne d'écriture peut tout simplement être dû à des exigences d'économie de mise en pages, pour éviter que *Phas*. ne se termine au début d'une nouvelle page. En effet, après la fin de *Phas*. il reste 5 lignes blanches au f. 272r. Or, l'entrecolonne du *parapegma* a, relativement à la largeur totale de la surface écrite, un rapport de 4/23; sur les 48 lignes de *Phas*. qui restent après le *parapegma*, cela donne, pour l' 'option deux colonnes', un coût additionnel de 8,35 lignes par rapport au choix 'pleine page': il en résulte que la fin de *Phas*. aurait dû se trouver au f. 272v, où elle aurait occupé un peu plus de 3 lignes et aurait été suivie, si l'on suppose que l'ouvrage suivant commençait à la page suivante, par 37 lignes blanches. Si un espace blanc de cette extension est inadmissible dans l'économie d'une page, il est aussi vrai que 3 lignes en excès sur 48 peuvent être facilement 'réabsorbées' par un copiste professionnel s'étant perçu du problème [121]. En effet, des exigences d'économie à l'échelle du cahier sont plus vraisemblables: sur l'ensemble 'page finale de *Phas*. + cahier n° 42' (= 13 pages), la double colonne, même serrée comme dans le cas du *parapegma*, aurait, par rapport à la pleine page, un coût additionnel de 2,26 pages (≈ 2 pages et 11 lignes), qui ne sauraient être compensées par la page blanche 277v et par une réduction du module d'écriture et des espacements acceptable du point de vue esthétique.

Des considérations analogues peuvent s'appliquer au passage des 38 au 41 lignes qui se produit dans le cahier n° 41. En effet, l'ensemble 'cahiers n° 41 + 42' contient 28 pages – 1 page blanche = 27 pages écrites (la dernière page écrite avant la *tabula categoriarum* compte 34

121. Il ne fait pas de doute, à mon avis, que notre copiste avait calculé le coût additionnel en lignes de la mise en pages sur deux colonnes. Avec l'entrecolonne du *parapegma*, celui-ci s'élève à un petit peu plus de 7 lignes par page sur 41 lignes. À son tour, l'entrecolonne dans la transcription de *Alm*. est les ³⁄₂ du précédent, et a, relativement à la largeur totale de la surface écrite, un rapport de ¼. Le coût additionnel de la double colonne est donc de 9 lignes ½ par page sur 38 lignes.

lignes + la souscription). Sur 26 pages, la mise en pages sur 38 lignes a, par rapport à celle sur 41, un coût additionnel de 78 lignes = 2 pages à 41 lignes – 4 lignes = 2 pages à 38 lignes + 2 lignes. En soustrayant la page blanche, il en résulte que le simple emploi d'un quaternion pour le cahier nº 42 aurait permis de réabsorber les lignes excédantes. Le passage aux 41 lignes pour les *opera minora* est donc un libre choix du copiste, peut-être suggéré par les caractéristiques du modèle. Dans cette perspective, enfin, le copiste du dernier cahier aurait simplement repris la mise en pages du copiste IIa.

Quant aux ff. 66-67, récrits par la *manus recentior* du XIIᵉ s., la constatation qu'ils remplacent un seul folio de l'original est confirmée par un simple calcul: ils correspondent à 94 lignes + 2 figures de l'édition de Heiberg [122]; or, le f. 68 du Vat. gr. 1594, où on retrouve la première main, correspond à 91 lignes + 2 figures.

Les quatre 'jonctions' entre les cahiers nᵒˢ [3]/4, 36/[37], [40]/41 et 42/43 – deux d'entre elles sont très marquées car, comme on l'a vu plus haut, le cahier nº 36 qui clôt *Alm.* est un binion et la dernière page du cahier nº 42 est blanche – et les 3 pages ¼ blanches à la fin du cahier nº 43 montrent que le Vat. gr. 1594 est une 'miscellanea primaria' [123] et qu'il n'allait pas au-delà du cahier nº 43: comme nous l'avons déjà remarqué dans la section 1, le recueil du Vat. gr. 1594 n'a pas été conçu comme un *corpus* ptolémaïque complet, mais comme un *corpus* (complet si l'on souscrit aux conclusions présentées plus haut) d'écrits astronomiques de Ptolémée. L'origine de ce recueil sera l'objet de la prochaine section.

6. L'ORIGINE DU VAT. GR. 1594 DANS LES CERCLES NÉOPLATONICIENS ALEXANDRINS DU VIᵉ SIÈCLE

L'argument le plus fort en faveur de la provenance du modèle du Vat. gr. 1594 des milieux néoplatoniciens alexandrins est offert par ce

122. La lacune se trouve à *POO*, vol. I.1, pp. 224.14-228.20. Une analyse des variantes suggère que la restauration a été faite à partir d'un texte de la famille des Vat. gr. 180 et 184; voir *POO*, vol. I.1, p. IV, vol. II, p. XXXIII.

123. Dans le sens de RONCONI 2007.

que nous avons appelé 'matériaux préliminaires'. Il s'agit de quatre textes: *Prol.*, *Inscr. Can.* (!), une liste d'observations astronomiques, les *Septem astrorum epitheta* de Dorothée de Sidon (Ier siècle ap. J.-C.). Comme on l'a vu à plusieurs reprises, seulement ⅓ de *Prol.* est conservé dans le Vat. gr. 1594, mais la présence dans ce manuscrit de tous les matériaux préliminaires ne fait pas de doute: l'ensemble de ce recueil, suivi immédiatement de *Alm.*, se retrouve dans des apographes du Vat. gr. 1594 comme le Par. gr. 2390 et le Vat. gr. 2326, ainsi que dans le Vat. gr. 184 (où ces matériaux sont accompagnés d'une importante collection de scholies); le même recueil est transmis par le Marc. gr. Z. 313, copie du même modèle que le Vat. gr. 1594.

Or, la liste d'observations astronomiques restitue, pour six d'entre elles, le nom de l'observateur: Héliodore, fils d'Hermias et frère [124] d'Ammonius, le philosophe néoplatonicien qui occupa la chaire principale de l'école d'Alexandrie [125]. À ces six observations, datées explicitement entre 498 et 510, on en a ajoutée une, faite en 475 à Athènes, précédée et suivie de la qualification τοῦ θείου τήρησις « ob-

124. Voir ZINTZEN 1967, pp. 100.7-8, 101.2, 109.7-11 (= Photius, *Bibliotheca*, codex 242, 341a7-9, et *Suda* E 3035, vol. II, p. 412.22, et A 79, vol. II, p. 162.13-17 Adler, respectivement). Pour une première orientation sur les savants néoplatoniciens mentionnés dans la suite, voir, dans GOULET 1994-2016: 'Ammonios d'Alexandrie', vol. I (1994), pp. 168-169 (H. D. Saffrey); 'Damascius', vol. II (1994), pp. 541-593 (Ph. Hoffmann); 'Eutocius d'Ascalon', vol. III (2000), pp. 392-396, et Supplément, p. 87 (R. Goulet); 'Héliodore d'Alexandrie', vol. III (2000), pp. 534-535 (H. D. Saffrey); 'Olympiodore d'Alexandrie', vol. IV (2005), pp. 769-771 (H. D. Saffrey); 'Philopon (Jean –)', vol. V (2012), pp. 455-563 (E. Gannagé, G. R. Giardina, R. Goulet, I. Kupreeva); 'Proclus de Lycie', vol. V (2012), pp. 1546-1674 (C. Luna, G. Endress, A.-Ph. Segonds); 'Simplicius de Cilicie', vol. VI (2016), pp. 341-396 (R. Goulet, E. Coda); 'Stéphanos l'Alchimiste', *ibid.*, pp. 557-563 (M. Martelli) – mais voir aussi 'Stéphanos d'Alexandrie', *ibid.*, pp. 563-579 (D. Searby) et 'Stéphanos d'Athènes', *ibid.*, pp. 579-588 (V. Boudon-Millot); 'Syrianus d'Alexandrie' (un des maîtres de Proclus, à son tour maître d'Ammonius), *ibid.*, pp. 678-707 (C. Luna).

125. Éditions dans *POO*, vol. II, pp. XXXV-XXXVII; JONES 2005. Analyse du contenu astronomique dans NEUGEBAUER 1975, pp. 1038-1041. Les observations sont les suivantes: 1er mai 498, conjonction Mars-Jupiter; 21 février 503, occultation de Saturne par la Lune; 18 novembre 475, occultation de Vénus par la Lune; 27 septembre 508, conjonction Jupiter-Regulus (= α Leonis); 11 mars 509, occultation de « l'‹étoile› brillante des Hyades » (= α Tauri) par la Lune; 13 juin 509, conjonction Mars-Jupiter; 20-21 août 510 (date non spécifiée dans le texte), conjonction manquée Vénus-Jupiter. Voir TIHON 1973, p. 101, pour des éléments bibliographiques sur les compétences astronomiques d'Héliodore.

servation du divin » [126]. Les observations sont formulées à la première personne et commencent par εἶδον Ἡλιόδωρος «[moi,] Héliodore, j'ai vu … ». L'observation effectuée le 21 février 503 a été faite avec « le frère bien-aimé » (ἐγώ τε καὶ ὁ φιλώτατος ἀδελφός), c'est-à-dire Ammonius (encore vivant en 517).

Les observations d'Héliodore – que, soulignons-le encore une fois, ne se trouvent pas dans le Vat. gr. 1594 en son état actuel – fournissent des informations cruciales sur l'histoire du texte. En effet, l'*incipit* de ce court texte est ταῦτα ἀπὸ τοῦ ἀντιγράφου τοῦ φιλοσόφου ἔγραψα « j'ai transcrit cela à partir de la copie du philosophe »: c'est un copiste qui parle, et le fait que, aussi bien dans le Marc. gr. Z. 313 que dans les apographes du Vat. gr. 1594, on lit ces mots isolés au début du texte (mais non pas identifiés comme titre par une écriture distinctive), montre qu'ils étaient contenus dans le modèle commun au Vat. gr. 1594 et au Marc. gr. Z. 313. Le recours à la figure rhétorique de l'antonomase et le fait que la qualification de φιλόσοφος était réservée au professeur qui occupait la chaire de l'école néoplatonicienne rendent presque sûr que le « philosophe » en question était Ammonius ou l'un de ses successeurs immédiats. Il est aussi évident que la « copie du philosophe » était un exemplaire de *Alm.*: Héliodore et Ammonius ont donc probablement été impliqués activement dans le travail de révision qui est à l'origine d'une branche de la tradition manuscrite de ce traité, en l'enrichissant des matériaux préliminaires. Dans cette perspective, il n'est pas invraisemblable que le modèle commun du Vat. gr. 1594 et du Marc. gr. Z. 313 ait été très étroitement lié à « la copie du philosophe ». On doit enfin rappeler qu'entre Héliodore et la production du Vat. gr. 1594 350 ans au maximum se sont écoulés, et que produire un manuscrit de *Alm.* devait être extrêmement coûteux [127]. Heiberg date donc d'emblée l'hyparchétype de cette branche de la

126. HEIBERG (*POO*, vol. II, p. XXXVII) a émis l'hypothèse que ce « divin » était Proclus; WESTERINK (1971, p. 20 n. 27) rappelle qu'à l'époque tardive θεῖος signifie aussi simplement « oncle » (c'est l'origine du mot italien « zio »), une telle signification étant déjà attestée dans l'*Iphigénie en Tauride* d'Euripide. À partir de sources différentes (mais qui remontent toutes à la *Vita Isidori* de Damascius), on sait que le frère d'Hermias s'appelait Grégoire: voir ZINTZEN 1967, pp. 104.5 et 105.7 (= Photius, *Bibliotheca*, codex 242, 341a33, et *Suda* Γ 453, vol. I, p. 543.8 Adler, respectivement). Voir aussi la note 130 *infra*.

127. Sur les coûts de copie aux temps d'Aréthas, voir FOLLIERI 1973-74.

tradition du VI[e] siècle et estime qu'il coïncide avec une copie immédiatement postérieure de l'exemplaire d'Héliodore/Ammonius ou, ce qui est moins probable, avec cet exemplaire lui-même [128].

Que *Prol.* soit aussi issu du même milieu ne fait aucun doute: en témoignent les préliminaire isagogiques [129] et l'épithète « divin » attribuée à certains des grands personnages mentionnés [130]. Un *terminus post quem* de la composition est constitué par l'attribution d'une méthode de calcul à Syrianus (mort en 437), scholarque de l'école néoplatonicienne d'Athènes: λέγεται δὲ ἡ εὕρεσις Συριανοῦ τοῦ μεγάλου φιλοσόφου « on dit que la découverte est de Syrianus le grand philosophe » [131]. La nuance dubitative (λέγεται) suggère qu'il n'y ait pas de continuité doctrinale étroite entre la découverte et sa mention dans

128. Voir *POO*, vol. II, pp. XXXIV-XXXVII, et le stemma, p. LIII.

129. Pour une première orientation sur ce format exégétique, exemplifié au mieux dans l'introduction de Simplicius à son *in Cat.*, pp. 8.9-20.12 Kalbfleish, voir HADOT 1990, pp. 21-47 et 138-160, et la synthèse dans HOFFMANN 2006. Un traité était présenté en discutant dans l'ordre: but, utilité, position dans la séquence canonique de lecture, titre, authenticité, division en chapitres, place dans une branche spécifique de la philosophie d'Aristote.

130. Eudoxe et Archimède: οἱ θεῖοι ἄνδρες ἐκεῖνοι; Ptolémée: τοῦ θείου Πτολεμαίου et τοῦ μεγάλου Πτολεμαίου. On peut ajouter la qualification de Syrianus comme τοῦ μεγάλου φιλοσόφου et celle de Théon comme τοῦ φιλοσόφου. Toutes ces désignations se trouvent dans le 'manuel de logistique'. Sur la subtile gradation des épithètes réservées, à l'intérieur de l'école néoplatonicienne, aux grands maîtres, voir par exemple WESTERINK 1990a, p. 45. Il arrive donc que Platon et Jamblique soient tout naturellement θεῖοι, Aristote seulement δαιμόνιος « génial », et, une fois que Proclus est θεῖος chez l'auteur des *Prolegomena in Platonis philosophiam*, chez le même auteur Platon ne peut qu'être élevé au rang de θειότατος … Olympiodore donne cette explication du fait qu'Aristote est appelé δαιμόνιος: πᾶν γὰρ τὸ ὀξὺ δαιμόνιον καλοῦσιν οἱ παλαιοὶ διὰ τὸ δραστήριον τῶν δαιμόνων, διὸ καὶ Ἀριστοτέλην δαιμόνιον καλοῦσιν ὡς ὀξύτατον γενόμενον (*in Alc. 1*, p. 218.11-14 Westerink).

131. Ce n'est pas un témoignage isolé. Dans l'introduction de son *Compendium astronomicum*, Théodore Métochite inclut Syrianus dans une courte liste d'auteurs d'exposés introductifs aux techniques de calcul requises dans *Alm.*: πεπόνηνταί γε μὴν συγγράμματα πλεῖστα, καὶ διεξοδικώτερον περὶ τούτων εἴργασται Συριανῷ τε τῷ φιλοσόφῳ καὶ Θεώνι καὶ Πάππῳ τοῖς μαθηματικοῖς (DERYCKE 1985, p. 23.5-8, mais j'ai contrôlé le Vat. gr. 181, f. 2v, lignes 10-12). La phrase est récyclée par Théodore Méliténiote dans l'introduction de sa *Tribiblos astronomique*: ἧς περὶ [*scil.* εἰσαγωγή] πλεῖστα συγγράμματα διεξοδικώτερον εἴργασται τῷ φιλοσόφῳ Συριανῷ, Θέωνί τε καὶ Πάππῳ τοῖς μαθηματικοῖς καὶ Ἰωάννῃ Γραμματικῷ τῷ τῆς Ἀλεξάνδρου πολίτῃ [LEURQUIN 1991, p. 90.162-165, mais j'ai contrôlé l'autographe, le Vat. gr. 792, f. 27r, lignes 6-3 *ab imo*, qui montre que le δέ que nous lisons p. 90.163 a été ajouté sans raison par l'éditeur; cf. sur ce point la discussion de C. Luna (article 'Syrianus') dans GOULET 1994-2016, vol. VI, pp. 704-705].

Prol.: il est donc raisonnable de passer d'Athènes [132] à Alexandrie et de 'sauter' au moins deux générations. Le texte, de toute évidence des notes prises à partir d'un enseignement oral [133] et jamais rédigées en vue d'une ἔκδοσις, a donc été composé dans le milieu néoplatonicien alexandrin et placé pour servir d'introduction à la recension de *Alm.* qui circulait dans le cercle des élèves d'Ammonius.

Les 'matériaux astronomiques additionnels' présentés dans la section 5 apportent aussi des informations très précieuses: il s'agit de deux longs textes (que je désignerai par A et B) [134], l'un ayant un caractère unitaire et l'autre étant une collection de 15 annotations indépendantes, et d'une série de diagrammes enrichis d'annotations. Les éléments que l'on peut en dégager sont les suivants:

- La présence d'un diagramme circulaire indiquant les épactes des années de 30 à 257 de l'ère de Dioclétien (= a.D. 540/1) et, autour de celui-ci, d'abord un texte expliquant les conversions entre ères avec indication de la date courante comme année 541 de l'ère de Dioclétien (= a.D. 824/5), ensuite un algorithme général de calcul de l'épacte, suivi du même algorithme appliqué à l'année 239 de l'ère de Dioclétien (= a.D. 522/3). Il s'agit d'une date qui s'accorde presque parfaitement avec les observations d'Héliodore, et encore mieux avec une possible transcription de la « copie du philosophe ». Par contre, la deuxième date est tellement proche de celle de copie du Vat. gr. 1594 qu'il est difficile d'établir si cette annotation a été apposée sur celui-ci ou sur son modèle.
- La présence dans B d'un passage admettant une version alternative qui, dans le Monac. gr. 287, se trouve parmi des textes attribués à Héliodore.
- La présence dans B de données qui se rapportent au climat d'Alexandrie.

132. Mais des traces de l'école d'Athènes sont restées: il suffit de penser à la scholie *ad Alm.* VII.2 qui conserve un fragment de Marinus, successeur de Proclus à la tête de cette école, sur la position des étoiles fixes par rapport à la Voie Lactée: elle est attestée dans le Vat. gr. 1594, f. 167v (et copié dans la collection du Vat. gr. 184, f. 61v: voir le point 1 de la section 8 *infra*) et dans le Marc. gr. Z. 313, f. 234r. La scholie est éditée dans TIHON 1976.

133. Rédactions ἀπὸ φωνῆς; voir en premier lieu RICHARD 1950.

134. Les textes sont édités, comme on l'a vu, dans TIHON 1976-77 et 1973, respectivement.

- La présence dans B de textes qui sont datés de 384 a.D. et de 477 a.D.
- Le texte A est un calcul de l'éclipse de Soleil du 16 juin 364 a.D. alternatif à celui que Théon d'Alexandrie présente dans *in Alm.* VI; cette version se lit aussi, en tant qu''exemple' distribué entre les chapitres 23 et 24, dans certains manuscrits du 'Petit Commentaire'. Le texte B retrouve son caractère unitaire une fois qu'on reconnaît qu'il s'agit en bonne partie de textes qui fournissent des exemples, des compléments ou des éclaircissements au sujet de *Can.* et, par conséquent, de *Pseph.* La syntaxe de B suggère qu'il s'agit, comme c'est le cas pour *Prol.*, de notes prises lors d'un enseignement oral [135].
- Tous ces matériaux suivaient *Pseph.* dans le Vat. gr. 1594.

Une étude attentive du Vat. gr. 1594 permet donc de conclure que son contenu doit être considéré comme un tout unique: *Prol.* et les autres 'matériaux préliminaires', la recension de *Alm.* et les scholies à ce même texte, les autres ouvrages astronomiques de Ptolémée, accompagnées de 'matériaux additionnels' comme dans le cas de *Pseph.*, tout cela est le résultat d'une entreprise exégétique et éditoriale unitaire, achevée par un (cercle de) savant(s) parfaitement à l'aise avec les aspects techniques d'une telle opération et ayant à leur disposition une riche documentation. Les données à notre disposition ne laissent planer presque aucun doute quant au fait que cette entreprise était liée aux activités d'enseignement de l'école néoplatonicienne d'Alexandrie.

On peut même pousser cet argument un peu plus loin et discuter les témoignages sur l'intérêt astronomique propre aux savants principaux de cette école [136]. Comme nous l'avons vu, la « copie du philosophe » a toutes les chances d'être celle d'un des professeurs alexandrins: Ammonius, Eutocius [137], Olympiodore ou Stéphanus d'Alexandrie.

135. Voir la discussion dans TIHON 1973, pp. 103-108.

136. Pour une analyse détaillée des aspects techniques, voir NEUGEBAUER 1975, pp. 1037-1051.

137. Qu'Eutocius ait été le successeur d'Ammonius est suggéré par le fait que, d'après Élias, il donna un cours sur l'Εἰσαγωγή de Porphyre: εἰ μέρος ἢ ὄργανον ἡ λογικὴ φιλοσοφίας, Εὐτόκιος μὲν ζητεῖ τῆς εἰσαγωγῆς ἀρχόμενος, dans WESTERINK 1961, p. 134.4-5, à l'intérieur d'un fragment du commentaire d'Élias sur les *Analytica priora*, conservé dans le manuscrit composite Par. Suppl. gr. 678, ff. 131-138 (ce cahier date du XIIIe s.).

Quant à Ammonius, Damascius affirme qu'il lui avait enseigné la « *Composition* des livres astronomiques de Ptolémée » [138], et un passage de Simplicius nous le montre en train d'observer, à la présence de Simplicius lui-même, Arctouros avec une sphère armillaire, afin de déterminer la longitude de l'étoile et confirmer ainsi la constante de précession des équinoxes donnée par Ptolémée [139]. Un passage d'une τέχνη μαθηματική d'un certain Stéphanus (qui cite Siméon Seth et est donc postérieur à la moitié du XIe siècle) mentionne une « table » d'Ammonius qui, comme celles de Théon et d'Héraclius, utilisait l'ère de Philippe et les mois égyptiens. Il se peut que le texte se réfère à un commentaire d'Ammonius *in Can.* [140]. Enfin, Jean Philopon mentionne, au début de son traité sur l'astrolabe [141], un traité sur le même sujet dû à Ammonius, et on a toutes les raisons de penser que, comme dans beaucoup d'autres cas, le premier ne fait que reprendre et améliorer un cours du second.

À son tour, Eutocius se montre familier avec *Alm.* et ses commentaires [142] et, surtout, renvoie, dans son commentaire *in Con.*, à son

138. Photius, *Bibliotheca*, codex 181, 127a8-10 (= Zintzen 1967, p. 199.5-6): τοῦτον [*scil.* Ammonius] καὶ τῶν Πλατωνικῶν ἐξηγητὴν αὐτῷ γεγενῆσθαι Δαμάσκιος ἀναγράφει, καὶ τῆς συντάξεως τῶν ἀστρονομικῶν Πτολεμαίου βιβλίων. À ces témoignages on ajoutera le cours donné par Ammonius sur l'*Introductio arithmetica* de Nicomaque, dont nous lisons plusieurs rédactions sous la plume de ses èleves (Asclépius, Philopon et au moins deux rédactions anonymes).

139. *In Cael.*, p. 462.20-23 Heiberg: ἐπειδὴ δὲ καὶ ὁ ἡμέτερος καθηγεμὼν Ἀμμώνιος ἐμοῦ παρόντος ἐν τῇ Ἀλεξανδρείᾳ τηρήσας διὰ τοῦ στερεοῦ ἀστρολάβου τὸν Ἀρκτοῦρον ηὗρε πρὸς τὴν κατὰ Πτολεμαῖον ἐποχὴν αὐτοῦ τοσοῦτον ἐπικινηθέντα, ὅσον ἐχρῆν κατὰ ἑκατὸν ἔτη μίαν μοῖραν ἀντικινούμενον [...].

140. ἐπεὶ δὲ τὸ τοῦ Πτολομαίου [*sic*] κανόνιον καὶ τὸ τοῦ Ἀμμωνίου καὶ τῶν λοιπῶν παλαιῶν [...] ὅ τε γὰρ Πτολομαίος τοῖς ἀπὸ τοῦ Ναβουχοδόνοσορ ἔτεσιν ἐχρήσατο καὶ μησὶν Αἰγυπτιακοῖς ὁ δέ γε Θέων καὶ Ἡράκλειος [*immo* Stéphanus, voir *infra*] καὶ ὁ Ἀμμώνιος τοῖς τοῦ Φιλίππου καὶ μησὶν Αἰγυπτιακοῖς οἱ δὲ νεώτεροι τοῖς τῶν Περσικῶν ἡγεμόνων καὶ τοῖς Σαρακηνικοῖς ἔτεσι. Édition (par F. Cumont) du passage dans KROLL - OLIVIERI 1900, p. 182.12-20, discussion dans TIHON 1976, pp. 178-179. Noter que Ptolémée adopte l'ère de Philippe dans *Can.*, celle de Nabonassar dans *Alm.* Les tables de 'Théon' coïncident donc presque sûrement avec *Can.*

141. *De usu astrolabii*, dans JARRY 2015, p. 3.6-13: τὴν ἐν τῷ ἀστρολάβῳ τῆς ἐπιφανείας τῆς σφαίρας ἐξάπλωσιν καὶ τῶν ἐν αὐτῷ καταγεγραμμένων τὰς αἰτίας τήν τε χρείαν αὐτοῦ εἰς πόσα τε καὶ ποῖα καθέστηκε χρήσιμος ὡς ἂν οἷός τε ὦ σαφῶς ἐκθεῖναι πειράσομαι, ἤδη μὲν ἱκανῶς Ἀμμωνίῳ φιλοσοφωτάτῳ ἡμῶν ἐσπουδασμένην διδασκάλῳ πλείονος δὲ ὅμως δεομένην σαφηνείας, ὡς ἂν καὶ τοῖς μὴ τοιαῦτα πεπαιδευμένοις εὔληπτος γένοιτο.

142. HEIBERG 1910-15, vol. III, pp. 260.1-5 (εἰ δέ τις ὅλως ἐβούλετο εἰς ἔλαττον αὐτὸ καταγαγεῖν, ἐχρῆν τοῖς ἐν τῇ μαθηματικῇ συντάξει Κλαυδίου Πτολεμαίου εἰρημένοις ἀκολουθοῦντα

traitement non-inductif de la théorie des rapports composés, développé dans des « annotations » à l'ouvrage de Ptolémée [143].

Olympiodore donna, entre mai et août 564, un cours sur l'Εἰσαγωγή de Paul d'Alexandrie, dont il ne reste qu'une rédaction incomplète [144]. D'autres passages dans ses commentaires aristotéliciens montrent qu'il avait des compétences astronomiques réelles [145].

Stéphanus d'Alexandrie (partant du présupposé qu'il soit à identifier avec d'autres savants appelés Stéphanus dont l'activité se situe à la charnière du VIe et du VIIe siècles [146]) composa vers 619 à Constantinople un commentaire *in Can.* [147] calqué sur le 'Petit Commentaire' de Théon mais adapté aux exigences culturelles du monde byzantin [148]. Il donna aussi des cours sur plusieurs traités d'Aristote (*in Int.*, *in de An.* III conservés; *in Cat.* et *in APr.* perdus), en écrivit peut-être un de sujet arithmétique [149] et (encore en partant de l'hypothèse que tous ces savants de même nom soient à identifier) des commentaires médicaux à Hippocrate et à Galien. Il enseigna d'abord à Alexandrie et ensuite à Constantinople, où il reçut la charge d'οἰκουμενικὸς

διὰ τῶν μοιρῶν καὶ λεπτῶν καὶ τῶν ἐν τῷ κύκλῳ εὐθειῶν τοῦτο ποιεῖν, καὶ πεποιήκειν ἂν ἐγὼ τοῦτο) et 232.13-17 (ὅπως δὲ δεῖ σύνεγγυς τὴν δυναμένην πλευρὰν τὸν δοθέντα ἀριθμὸν εὑρεῖν, εἴρηται μὲν Ἥρωνι ἐν τοῖς μετρικοῖς, εἴρηται δὲ Πάππῳ καὶ Θέωνι καὶ ἑτέροις πλείοσιν ἐξηγουμένοις τὴν μεγάλην σύνταξιν τοῦ Κλαυδίου Πτολεμαίου).

143. HEIBERG 1891-93, vol. II, p. 218.6-12: ἐπεὶ δὲ ἐπακτικώτερον μᾶλλον καὶ οὐ κατὰ τὸν ἀναγκαῖον τρόπον ὑπὸ τῶν ὑπομνηματιστῶν ἐλέγετο, ἐζητήσαμεν αὐτὸ καὶ γέγραπται ἐν τοῖς ἐκδεδομένοις ἡμῖν εἰς τὸ τέταρτον θεώρημα τοῦ δευτέρου βιβλίου τῶν Ἀρχιμήδους περὶ σφαίρας καὶ κυλίνδρου καὶ ἐν τοῖς σχολίοις τοῦ πρώτου βιβλίου τῆς Πτολεμαίου συντάξεως.

144. Édition dans BOER 1962, attribution et discussion dans WESTERINK 1971.

145. Voir par exemple *in Mete.*, pp. 19.20-20.3, 52.24-53.2, 68.20-27, 72.14-16, 188.34-189.10, 261.34-262.13 Stüve. Ce commentaire a été rédigé après 565.

146. Voir WOLSKA-CONUS 1989, mais aussi, *contra*, ROUECHÉ 2011 et 2012, ainsi comme, apparemment, les différents articles du *Dictionnaire des Philosophes Antiques* mentionnés dans la note 124 *supra* (mais les ouvrages scientifiques mentionnés ci-dessus sont discutés aussi bien dans l'article 'Stéphanos l'Alchimiste' que dans 'Stéphanos d'Alexandrie').

147. Voir LEMPIRE 2011 (étude analytique et discussion des questions d'attribution, avec aperçu sur les autres ouvrages attribués à Stéphanus) et 2016 (édition du texte). Le texte de Stéphanus contient des ajouts (chapitres 1 et 28-30) dont l'auteur est l'empereur Héraclius.

148. C'est-à-dire en changeant de latitude (tables calculées pour celle de Byzance, prise comme la moyenne entre le 5e et le 6e climat) et en ayant recours aux mois juliens.

149. [Philopon] (*re vera* Stéphanus d'Alexandrie), *in de An. III.1*, p. 457.24-25 Hayduck: οὐδὲ γάρ ἐστιν ἡ μονὰς ἀριθμός, ὡς ἀποδέδεικται ἐν τοῖς ἀριθμητικοῖς λόγοις. Pour une discussion, voir ROUECHÉ 2002.

διδάσκαλος, probablement sous l'empereur Héraclius (*regn.* 610-641) – dont le nom est aussi rattaché au commentaire *in Can.* – et sûrement avant 617-619 (prise d'Alexandrie par les Perses).

La question du milieu d'origine de *Prol.* n'est donc pas tranchée par ces témoignages, mais, si j'étais obligé de faire un seul nom, j'émettrais l'hypothèse que dans *Prol.* nous lisons la transcription de la partie initiale d'un cours d'Ammonius sur *Alm.*

7. Le Vat. gr. 1594 et la 'collection philosophique'

Les remarques présentées dans la section précédente convergent vers la conclusion que le Vat. gr. 1594 représente la transcription « d'un restant de la bibliothèque de l'école philosophique d'Alexandrie ». Le temps est venu d'évoquer le fantôme qui a hanté cet article.

L'histoire de la première identification et de l'évolution ultérieure (presque toujours dans le sens de sa croissance) de l'ensemble de manuscrits dénommé 'collection philosophique' [150] a été résumée plusieurs fois et en dernier lieu très récemment [151]. Il n'est pas nécessaire de la répéter ici, mais il est peut-être utile d'en esquisser une lecture d'un point de vue historiographique [152].

150. La première occurrence de la dénomination, même si comme désignation générique (c'est-à-dire 'sans guillemets'), se trouve dans Irigoin 1957, p. 7.

151. Voir Ronconi 2012b et 2013, Marcotte 2014.

152. Les 18 manuscrits actuellement assignés à la 'collection philosophique' sont les suivants (les cotes sont précédées de l'indication de la première attribution à l'un ou à l'autre des copistes impliqués). Allen 1892: Laur. Plut 80.9 + Vat. gr. 2197 (Proclus, *in R.*), Marc. gr. Z. 196 (Olympiodore, *in Grg.*, *in Alc.* 1, *in Phd.*, Damascius, *in Phd.*, *in Phlb.*), 226 (Simplicius, *in Ph. V-VIII*), 246 (Damascius, *Pr.*, *in Prm.*), 258, Heid. Pal. gr. 398 (géographes, épistolographes, doxographes), Par. gr. 1807 (Platon, tétr. VIII-IX) et 1962 (Maxime de Tyr, Albinus); Jacob 1899, pp. 376-377 (remarque sur l'identité d'écriture avec le Par. gr. 1807, apparemment sans connaître l'étude de Allen): Par. suppl. gr. 921 (palimpseste, 11 ff.: Proclus, *in Ti.*); Diller 1954, p. 31 (qui ajoute aussi le manuscrit précédent au noyau originaire de Allen): Marc. gr. Z. 236 (Philopon, *De aeternitate mundi*); Follieri 1977, pp. 145-146 (mais voir déjà Diller 1954, p. 32 n. 15): Vat. gr. 1594 (Ptolémée); Leroy 1978, pp. 44-45: Vat. gr. 2249; *vulgata*: Vind. Phil. gr. 100 (Aristote, *Ph.*, *Cael.*, *GC*, *Met.*, *Metaph.*, Théophraste, *Metaph.*) et Par. Suppl. gr. 1156, ff. 13-14 (Aristote, *HA*); Wilson 1983, p. 85 (mais la remarque sur l'identité d'écriture avec le Vat. gr. 1594 est faite *en dehors* de la discussion du noyau de Allen, qui se trouve aux pp. 86-88): Laur. Plut. 28.27 (Maxime d'Éphèse, Manéthon); Cataldi Palau 2001: Par. gr. 2575 (palimpseste, 62 ff.: Simplicius, *in Cat.*,

Le critère suivi par Allen et par ceux qui l'avaient précédé (Boivin, von Bast, Graux, Bruns, Pitra) était paléographique et consistait en la proximité des écritures [153]. D'autres considérations sont ensuite venues se greffer sur ce noyau matériel et doctrinal, d'ordre codicologique [154], scholiographique, etc. jusqu'à faire de la présence même d'annotations versifiées un critère d'identification [155]. Il s'agit là d'un cas particulier d'un phénomène bien connu: la similitude de caractères non essentiels n'est pas transitive et l'union de tous les termes impliqués dans au moins une de telles relations n'est pas en mesure de former une famille naturelle. Quand on dépasse une masse critique, on est trop loin du pôle d'agrégation d'origine (l'écriture du copiste I ou certaines caractéristiques codicologiques) et la cohésion de l'ensemble en tant que tel se réduit à zéro. Il suffit, me semble-t-il, de comparer l'écriture du copiste IIc avec celle du copiste I pour se rendre compte que c'est exactement ce phénomène qui s'est produit. Même une espèce de *vulgata* est née, qui intègre plus ou moins tacitement à la 'collection philosophique' deux manuscrits (mais qui en origine en formaient un seul) qui en avaient été explicitement exclus dans la première étude qui les avait analysés [156]: le Vind. Phil. gr. 100 (co-

Ammonius, *in Int.*); KAVRUS-HOFFMANN 2011, pp. 17-29: Harvard College Library, Department of Printing and Graphic Art, Typ 46. On notera que le Vind. Phil. gr. 100 et les deux folios du Par. Suppl. gr. 1156 formaient en origine un seul codex: VUILLEMIN-DIEM 1982, p. 120 et n. 22. En revanche, les Marc. gr. Z. 196 et 246 et le Vat. gr. 2249, bien qu'écrits par un seul et même copiste, sont composés d'unités codicologiques indépendantes: ORSINI 2005, p. 298.

153. ALLEN (1892 p. 53) écrit: « the agreement in size, external arrangment, character of hand, and system of abbreviation, lead me to regard the nine MSS. as having been written in the same place, under the same circumstances, and at the same time ». Les considérations codicologiques (« external arrangement and size ») présentent en effet des données qui sont plutôt différenciées qu'unitaires. Une caractéristique remarquable de ces manuscrits est aussi « that of being furnished with signs, critical, explanatory or illustrative » (pp. 50-51; voir aussi DILLER 1954, pp. 32-33).

154. Les premières considérations de ce type se trouvent dans IRIGOIN 1958-59, p. 212. C'est sur cette base que LEROY (1978, pp. 44-45) inclut le Vat. gr. 2249 dans la collection.

155. WESTERINK 1986, pp. LXXVIII-LXXX.

156. Dans son article de 1957, IRIGOIN étudie le Vind. Phil. gr. 100 et le Par. Suppl. gr. 1156, ff. 13-14, mais il *nie* leur appartenance à la collection. En se référant au premier, IRIGOIN affirme (p. 8) « [o]n pourrait être tenté de le rattacher à cette collection, mais les résultats de l'examen paléographique et codicologique s'y opposent »; la distinction entre les deux groupes de manuscrits est réaffirmée dans IRIGOIN 1962, pp. 298-299, qui parle de « collection platonicienne » et de « collection aristotélicienne ». L'existence d'une *vulgata*, à laquelle se réfèrent tacitement

piste VI) et le Par. Suppl. gr. 1156, ff. 13-14, (copiste VII) ne font donc partie de la 'collection' qu'en raison du fait que le premier est annoté par le copiste I [157] – et probablement parce qu'il est plus rentable, du point de vue de la démarche savante, de discuter davantage de témoins (quoique douteusement attribués à la 'collection'). De cette manière, on finit par passer sous silence les raisons qui avaient déconseillé d'agréger au noyau de Allen ces deux manuscrits, ainsi que les Marc. gr. Z. 226 (coll. 615, copiste IV) [158] et 236 (copiste V) [159]. On est enfin – encore une fois sur la base des critères les plus disparates – arrivé à y intégrer des manuscrits perdus ou dont l'existence est postulée seulement sur la base de considérations stemmatiques [160].

plusieurs spécialistes, est reconnue comme telle dans MARCOTTE 2014, qui introduit une distinction entre 'collection philosophique' *stricto sensu* et 'collection philosophique' *sensu lato*; cette dernière inclut tous les manuscrits dont la liste est donnée dans la note 152 *supra*. La *vulgata* s'est établie au moins depuis FONKIČ 1980-82, pp. 93-99 – mais, par exemple, elle n'est pas suivie dans WESTERINK 1986 et RASHED 2002. Le premier s'en tenait probablement aux récommandations d'Irigoin quant aux deux manuscrits aristotéliciens et ne pouvait évidemment pas inclure les manuscrits identifiés après 1986: seuls le Laur. Plut. 28.27 et le Vat. gr. 1594 manquent donc dans sa liste, qui contient en revanche les manuscrits 'fantômes' de la note 160 *infra*.

157. Cette main a copié les Laur. Plut 80.9 + Vat. gr. 2197, Marc. gr. Z. 246, Heid. Pal. gr. 398, Par. gr. 1807 et 1962, Par. Suppl. gr. 921, et a apposé les signatures, un titre et des annotations dans le Marc. gr. Z. 196, des annotations et des scholies dans le Marc. gr. Z. 226, des annotations dans le Vind. Phil. gr. 100. Il s'agit donc du coordinateur (d'une partie) de l'entreprise de copie.

158. Inclus par Allen, mais LEROY (1978, p. 45) admet que les arguments sont « plus d'ordre paléographique que codicologique ». Le Marc. gr. Z. 196 est attribué au copiste III.

159. Inclus par DILLER (1954, p. 31, mais avec des réserves génériques à p. 32: « some of the Marcian mss. are doubtful »), IRIGOIN (1962, p. 299, sur la base de critères codicologiques) et WESTERINK (1986, p. LXXIV, mais avec des réserves: « [l]es propriétés atypiques de ce manuscrit s'expliqueraient par le fait qu'il est le plus ancien de tous »), mentionné mais exclu par ALLEN (1892, p. 49 n. 1) et WILSON (1983, p. 87 n. 3), étudié par PERRIA (1991b, pp. 105-106), qui affirme, après une discussion détaillée, que « la scrittura del *Marc. gr. Z.* 236 non si può certo considerare un esempio di minuscola della 'collezione filosofica' », mais conclut qu'il y a des « legami [...] innegabili, sia per il contenuto sia per alcune particolarità (proprie soprattutto del copista II), come l'inversione delle cifre nei numerali 11-19 e l'uso di particolari segni marginali »; de même pour les copistes IIb et IIc. Comme on le voit, l'argument est circulaire et porte sur des caractères non essentiels. PERRIA (pp. 101-102; mais voir déjà l'attitude de Wilson expliquée dans la note 152 *supra*) considérait aussi l'assignation des Vat. gr. 1594 et Laur. Plut. 28.27 à la 'collection philosophique' comme un « elemento perturbatore in questa [*scil.* la 'collection' elle-même] ricostruzione armonica ».

160. Ces manuscrits perdus sont: le premier volume de l'édition de Platon dont le Par. gr. 1807 est le second (DILLER 1954, p. 31), le modèle Σ de Strabon (DILLER 1954), le modèle

Les temps étaient donc mûrs pour déconstruire la 'collection'. F. Ronconi s'est très récemment acquitté de cette tâche [161]. Le résultat de son opération sont trois 'sous-collections', pas toujours homogènes quant aux caractères codicologiques [162], paléographiques ou de contenu: le groupe A *alias* 'collection aristotélicienne' d'Irigoin (Vind. Phil. gr. 100 et Par. Suppl. gr. 1156); le groupe B *alias* (à la seule exception du Marc. gr. Z. 258) 'collection philosophique' *alias* 'collection platonicienne' d'Irigoin, qui coïncide avec le noyau originaire d'Allen tout en y incluant le très controversé Marc. gr. Z. 236 (coll. 754); le groupe C, c'est-à-dire le complément des deux premiers groupes et, de fait, un ensemble très hétérogène du point de vue codicologique et du contenu, mais paléographiquement assez unitaire, au point que les trois mains qui y ont travaillé ont été distinguées d'abord par Perria et ensuite par Kavrus-Hoffmann [163]. On peut bien

du Laur. Plut. 70.3 d'Hérodote (DILLER 1954, p. 33 n. 17), le modèle du Marc. gr. Z. 224 (coll. 1024) de Simplicius *in Cat.* [IRIGOIN 1962, p. 299 n. 76, sans aucun argument: « Il semble que le *Marcianus gr.* 224 (commentaire de Simplicius sur les *Catégories*) du Xe-XIe siècle, reproduise fidèlement un manuscrit du même groupe »], l'archétype des *Ennéades* de Plotin et d'Ammonius *in Int.* (ARTS 1962, *non vidi*), le modèle du Par. gr. 1810, archétype d'Hermias *in Phdr.* (WESTERINK 1986, p. LXXVI; l'opinion de Westerink n'est pas mentionnée dans l'édition du commentaire d'Hermias LUCARINI - MORESCHINI 2012), l'ancêtre du Par. gr. 1914 de Philopon *in de An.* La liste est donnée pour la première fois par WESTERINK 1986, pp. LXXV-LXXVI; elle ne contient pas le dernier manuscrit, pour lequel voir RASHED 2002, pp. 716-717. On notera que le modèle des manuscrits contenant les ouvrages de Simplicius et d'Ammonius ne peut pas être le Par. gr. 2575, récemment identifié comme l'exemplaire de traduction de Guillaume de Moerbeke en ce qui concerne le premier ouvrage: ACERBI - VUILLEMIN-DIEM 2015.

161. Voir RONCONI 2012b et 2013, et la réponse dans MARCOTTE 2014.

162. Mais les regroupements sur des bases codicologiques perdent leur force s'ils sont appliqués à des entreprises de copie de cette envergure: dans ce cas, il est seulement probable, mais non pas nécessaire, qu'un atelier professionnel repartisse le travail entre des copistes différents et emploie du matériel préparé de manière différenciée: voir CAVALLO 2007, p. 160, pour cette remarque visant non pas un atelier professionnel, mais un 'cercle érudit'.

163. La main II originaire s'est ainsi différenciée en mains IIa, IIb et IIc, d'où la notation bizarre employée *supra* dans la section 4; voir PERRIA 1991b, pp. 72-91 et 106, KAVRUS-HOFFMANN 2011, pp. 24-25 n. 32 (dont les résultats sont donnés en avance dans CAVALLO 2005, pp. 254-255). Comme on l'a vu dans la section 4, la main IIa se trouve aussi dans les manuscrits Harvard College Library, Department of Printing and Graphic Art, Typ 46, Marc. gr. Z. 258, Par. gr. 2575 (Simplicius, *in Cat.*), Vat. gr. 2249, la main IIc seulement dans le Harvard College Library, Department of Printing and Graphic Art, Typ 46. Le copiste IIc a donc un rapport exclusif avec le copiste IIa. La main IIb est à l'œuvre dans les manuscrits Harvard Col-

dire que le problème de l'unité de la 'collection philosophique' au niveau de son origine et de son commanditaire se trouve maintenant multiplié par trois.

Quant à l'origine, l'hypothèse forte a été émise que la 'collection platonicienne' (avec quelques ajouts) était la transcription et la réédition « d'un restant de la bibliothèque de l'école philosophique d'Alexandrie » [164]. Elle a été contestée [165] sur la base de la constatation que certains ouvrages comme ceux de Damascius dans les Marc. gr. Z. 196 (coll. 743) et 246 (coll. 756) sont sans aucun doute issus de l'école néoplatonicienne d'Athènes, et que les écrits de Simplicius dans le Marc. gr. Z. 226 et le Par. gr 2575 ont été composés après son séjour, qui termina en 532, auprès du roi des Perses Cosroès. Cavallo voit donc comme plus probable une « origine plurima » de la collection [166].

L'identification du commanditaire (d'au moins une) de ces collections est un *puzzle* qui n'admet pour l'instant que des solutions conjecturales. Presque toutes les personnalités importantes entre le milieu du IXe et le début du Xe siècle ont été évoquées: Léon le Mathématicien, Photius [167], le César Bardas avec la σχολὴ παρὰ τὴν Μαγναῦραν [168], Léon Choirosphactès [169], Aréthas, Constantin VII Porphyrogénète, jusqu'au « Gelehrter » inconnu de Westerink [170]. S'il est vrai que – une fois que l'on accepte de dater l'ensemble des manus-

lege Library, Department of Printing and Graphic Art, Typ 46 [Grégoire de Nysse, *De anima et resurrectione*, Cyrille d'Alexandrie, *Contra Synousiastas* (inédit)], Laur. Plut. 28.27, Par. gr. 2575 (Ammonius, *in Int.*).

164. WESTERINK 1986, pp. LXXVI-LXXVII, et voir aussi WESTERINK 1990b. Une partie de son argument se fonde sur le titre de la *République* de Platon dans la famille du Par. gr. 1807 (πολιτεῖαι au pluriel), déjà étudié dans WESTERINK 1981: « a practice that become current at Alexandria about the second quarter of the sixth century A.D. » (p. 112). Cet argument a été remis en question: LUNA - SEGONDS 2007, pp. 181-182.

165. HOFFMANN 2000, pp. 621-623, CAVALLO 2007, pp. 162-165.

166. CAVALLO 2007, p. 165.

167. Voir entre autres DILLER 1954, pp. 45-47.

168. RASHED 2002, pp. 713-717.

169. WESTERINK 1986, p. LXXX.

170. WESTERINK 1990b, pp. 122-123. Pour la liste des attributions, voir RONCONI 2013, p. 120, qui à son tour reprend l'hypothèse de Léon le Mathématicien et de l'école de la Magnaure pour le groupe B, et Photius pour certains manuscrits du groupe C (mais non pas pour le Vat. gr. 1594).

crits entre la moitié et la fin du IXe siècle – Aréthas et Constantin VII Porphyrogénète doivent être exclus pour des raisons chronologiques, Léon Choirosphactès l'a été sur la base de raisons internes, comme la différence de niveau entre ses compositions poétiques et les vers ajoutés dans les marges de certains manuscrits du groupe B [171]. Proposer des noms, outre qu'hypothétique, revient en effet à oublier une caractéristique propre à ces manuscrits: ils sont de haute qualité matérielle et présupposent donc des disponibilités économiques importantes de la part de leurs commanditaires [172]; ils contiennent des ouvrages difficiles à repérer et sont le résultat de la collation de plusieurs modèles [173]; ils ne gardent aucune trace d'emploi antérieure au XIe siècle [174]. Il est donc difficile d'échapper à la conclusion qu'il s'agit d'exemplaires créés en vue de buts spécifiques de conservation [175].

Le problème de l'unité (des sous-collections) de la 'collection philosophique' s'articulant en trois problèmes distincts: celui de l'unité d'origine des modèles, celui de l'identité de l'atelier de copie, celui de l'identité du commanditaire [176], je vais résumer brièvement en cette perspective les données matérielles que nous avons recueillies sur le Vat. gr. 1594.

a) *Le modèle du Vat. gr. 1594.*

Le modèle du modèle du Vat. gr. 1594 quant à *Alm.* est probablement à identifier avec la « copie du philosophe » (indice: observations astronomiques d'Héliodore) et devait être un exemplaire avec très peu d'annotations (présence de rares scholies de la première main en majuscule dans le Vat. gr. 1594). Le modèle lui-même était en même

171. Voir RONCONI 2012b, pp. 147-148.

172. Voir FOLLIERI 1973-74 et, en dernier lieu, RONCONI 2012a, pp. 649-654 (avec la bibliographie).

173. Pour le Par. gr. 1962, voir RONCONI 2008.

174. Il s'agit de la date probable de la première dispersion (d'une partie) de la 'collection'; voir aussi SAFFREY 1997, pp. 295-296.

175. WESTERINK 1990b, p. 123, et RASHED 2002, p. 715, aboutissent à la même conclusion.

176. Il reste encore le problème de savoir comment certains manuscrits de la 'collection philosophique' sont arrivés en Occident; pour une première hypothèse, voir RASHED 2002, pp. 703-713. Le fait que Guillaume de Moerbeke a eu entre les mains plusieurs de ces manuscrits est intéressant; voir la mise au point dans ACERBI - VUILLEMIN-DIEM 2015.

temps un exemplaire de travail d'un savant de haut niveau (présence de centaines de scholies de première main en minuscule dans le Vat. gr. 1594) [177] et une copie officielle issue de l'enseignement donné à l'école néoplatonicienne d'Alexandrie (les scholies elles-mêmes, les 'matériaux préliminaires' et 'additionnels' et la recension de *Alm.*), mais qui n'avait pas les caractères d'exemplaire d'apparat que présente par exemple le Par. gr. 2389 (état inachevé de *Prol.* [178]). Des données matérielles suggèrent que le Vat. gr. 1594 est une copie (partiellement) conforme – et donc directe – de ce modèle (à la différence du Marc. gr. Z. 313, où tous ces caractères ont disparu): la mise en pages sur deux colonnes, la présence d'une *tabula ansata* au f. 20v, la différenciation des couches de scholies [179].

Le passage du modèle du Vat. gr. 1594 d'Alexandrie à Constantinople a eu lieu entre la fin du VIe et la moitié du IXe siècle, et on ne peut pas s'empêcher de penser à Stéphanus d'Alexandrie comme vecteur probable [180]. Le modèle a circulé encore quelques décennies à Constantinople après la transcription du Vat. gr. 1594 (copie du Marc. gr. Z. 313).

b) *L'atelier.*

Cet exemplaire fut produit dans un atelier professionnel, qui a probablement utilisé des modèles différents pour *Alm.* d'un côté et pour les autres ouvrages de Ptolémée de l'autre (section 5 *supra*). Le fait que *Prol.* occupe exactement 3 cahiers est fort probablement un reflet de l'état du modèle. Le copiste de *Alm.* déploie une série remar-

177. Une indication ultérieure en ce sens est que les scholies ne sont presque jamais accompagnées de signes de renvoi qui identifient la partie du texte qu'elles sont censées expliquer. Il en résulte que seulement les savants qui avaient rassemblé et apposé ces annotations pouvaient s'en servir: ce n'est pas un hasard si les scholies anciennes ont été éliminées de tous les apographes du Vat. gr. 1594.

178. Les scholies à *Prol.* ont été apposées dans des milieux bien informés, et il faut aussi tenir compte du fait que la version du traité des figures isopérimétriques qui y est contenue est différente de celles transmises par Pappus, *Coll.* V, et par Théon, *in Alm. I.10*.

179. Pour ces arguments de 'kodikologische Stemmatik', voir en premier lieu KRESTEN 1969, pp. 153-155, et les remarques de CAVALLO 1999.

180. Pour la même hypothèse appliquée au Marc. gr. Z. 226, voir RASHED 2002, pp. 716-717. Le nom de Stéphanus comme vecteur probable se trouve déjà dans WESTERINK 1986, p. LXXVII.

quable de solutions graphiques pour donner forme à la complexe articulation du texte et des tables, à l'interaction entre texte et scholies, à la correcte disposition de celles-ci dans l'espace paratextuel (section 3). Pour une raison qui nous échappe, le processus de copie n'a pas été mené à son terme (absence de diagrammes).

c) *Le commanditaire.*

Il n'est pas certain que le commanditaire soit une personne 'physique'. Il s'agit d'une copie de conservation (que l'on considère l'absence de scholies contemporaines à la transcription [181] et, pour un exemple contraire, les manuscrits d'Aréthas) à disposition de l'élite intellectuelle byzantine, et non pas d'un exemplaire de luxe comme c'est le cas pour le Par. gr. 2389 ou pour les manuscrits les plus anciens de *Can.* [182]: en témoignent l'important apparat scholiastique, l'emploi de la minuscule, le caractère de recueil ptolémaïque (sections 2 et 5). Il n'est évidemment pas nécessaire de 'justifier' la copie d'un ouvrage de toute première importance comme *Alm.* et son inclusion dans une bibliothèque de conservation.

8. La postérité du Vat. gr. 1594

Comme il a été anticipé dans les sections 2 et 6, à l'origine *Prol.* accompagnait *Alm.*, et sa présence caractérise la famille textuelle dont les prototypes indépendants sont le Vat. gr. 1594 et le Marc. gr. Z. 313. *Prol.* fut repris dans des manuscrits appartenant à d'autres branches de la tradition de *Alm.*, comme le Vat. gr. 184 et le Marc. gr. Z. 303: les relations entre les manuscrits qui contiennent *Prol.* ne sont donc pas nécessairement les mêmes que celles qui existent entre ces mêmes manuscrits dans le cas de *Alm.* La plus grande partie des copies de *Prol.* sont issues du Vat. gr. 1594. Celles copiées avant la perte des deux cahiers qui suivent immédiatement le premier nous permettent de

181. Mais il ne faut pas oublier la main qui intègre des courts passages omis, normalement par saut du même au même, par le copiste IIa aux ff. 18r-v, 19r-v. Pour un témoin ancien de *Alm.* qui n'est pas un exemplaire de conservation, il suffit de mentionner le Vat. gr. 180.

182. Pour ces manuscrits, voir la section 5 *supra*. *Can.* ne peut pas être utilisé sans l'aide d'un 'guide' comme le 'Petit Commentaire' de Théon.

reconstruire le texte des portions manquantes. Tel est le cas du Vat. gr. 184, qui a ensuite été utilisé par une main du XVe siècle pour corriger son modèle. Un autre des apographes du Vat. gr. 1594 quant à *Prol.* est le Par. gr. 2390, lourdement corrigé par Manuel Bryennios [183]; les mêmes corrections se retrouvent, intégrées au texte, dans les copies de cet exemplaire, le Laur. Plut. 28.1, transcrit pour Démétrios Cydonès (*ca* 1325-1399), et dans les copies de ce dernier, le Vat. gr. 1058 et l'Ambr. A 168 sup., qui héritent du codex de la Laurentienne une faute très typique et une lacune importante dans le 'manuel de logistique'.

La liste ci-dessous permet de connaître le contexte dans lequel *Prol.* est transmis dans les différents manuscrits.

- *Prol.* + autres matériaux préliminaires + *Alm.*: Vat. gr. 184, Vat. gr. 1594, Marc. gr. Z. 313, Laur. Plut. 28.1, Par. gr. 2390, Vat. gr. 2326;
- *Prol.* + autres matériaux préliminaires: Ambr. A 168 sup.;
- *Prol.* + *Alm,*: Vat. gr. 198*, Vat. Reg. gr. 90*, Marc. gr. Z. 303, Marc. gr. Z. 310*, Marc. gr. Z. 311 (coll. 308), Laur. Plut. 89 sup. 48*, Neap. III. C. 13;
- *Prol.* seulement: Vat. gr. 318, Vat. gr. 1058, Palat. gr. 95, Marc. gr. Z. 314, Par. gr. 2396, Par. gr. 453, Ambr. C 263 inf., Scorial. Φ I 5, Norimb. Cent. V app. 8*, Oxon. Bodl. Canon. gr. 32, Cambr. Gg II 33.

Il y a une logique évidente dans cette répartition: on trouve une transcription de la totalité des matériaux dans les deux manuscrits les plus anciens et dans les copies les plus anciennes ou les plus fidèles du Vat. gr. 1594. Les matériaux préliminaires autres que *Prol.*, d'un intérêt astronomique somme toute limité, ont été éliminés dans les manuscrits de la recension byzantine (marqués avec un astérisque; voir ci-dessous) et dans les copies intéressées uniquement par *Alm.* (Marc. gr. Z. 311) ou visant à recueillir une bonne partie des traités astronomiques anciens (Marc. gr. Z. 303). Dans les copies les plus récentes, de nature érudite et de contenu varié (un cas extrême est l'Ambr. C 263 inf., copie du

183. Sur Bryennios et ses compétences mathématiques, voir en dernier lieu Acerbi - Pérez Martín 2015, où l'on trouvera aussi une édition commentée des scholies autographes contenues dans le Par. gr. 2390.

Marc. gr. Z. 303 et ayant appartenu à Gian Vincenzo Pinelli comme l'autre manuscrit ambrosien), le texte a été transcrit indépendamment de celui de Ptolémée. La survie des matériaux préliminaires dans l'Ambr. A 168 sup., première partie d'un manuscrit de Bessarion qui passa dans les mains de Niccolò Leonico Tomeo et qui est arrivé à l'Ambrosienne démembré en 5 morceaux [184], est probablement le fruit du zèle du copiste, qui a aussi déplacé la section isagogique initiale après le reste des matériaux préliminaires et l'index de *Alm*.

Il existe aussi une recension byzantine de *Prol*. Dans sa forme complète elle est transmise par 5 manuscrits: Vat. gr. 198 [185], Marc. gr. Z. 310 (en forme modifiée), Laur. Plut. 89 sup. 48 (en forme encore modifiée), Vat. Reg. gr. 90 (les ff. 1-8, qui contiennent *Prol.*, datent de la deuxième moitié du XIVe siècle, le reste du manuscrit de la deuxième décennie du XIVe siècle) [186], Neap. III. C. 13 (daté 1[5]58), ces deux derniers étant des copies du troisième [187]. Le texte de *Prol.* est fortement corrigé du point de vue lexical et syntaxique [188]. La recension doit probablement être assignée aux milieux savants du début du XIVe

184. Labowsky 1961.

185. Le Vat. gr. 198 a été écrit par le copiste Malachias pendant le troisième quart du XIVe siècle: Mondrain 2004, pp. 278-290 et 292. Au même copiste (appelé avant son identification *anonymus aristotelicus*) on doit la copie de plusieurs ouvrages d'Aristote avec commentaires copiés dans les marges. Il a aussi copié le Par. gr. 2342, deuxième tome d'un *quadrivium* presque complet dont le Vat. gr. 198 est le premier: en cet ordre, arithmétique, harmonique, astronomie (*Alm.* et commentaires relatifs) dans le manuscrit Vatican; géométrie et encore astronomie (la 'petite astronomie') dans celui de Paris; les ouvrages sont toujours accompagnés de commentaires dans les marges.

186. Le copiste du Marc. gr. Z. 310 est Isaac Argyros (*ca* 1300-1375): Mondrain 2007, p. 166. Au même Argyros il faut attribuer les ff. 7r-168r du manuscrit de la Laurentienne (A. Gioffreda, *per litteras* et 2018). Puisque la recension modifiée de *Prol.* contenue dans le Laur. Plut. 89 sup. 48 est sans aucun doute dérivée de celle du Marc. gr. Z. 310, il s'ensuit que le même copiste a transcrit deux fois, en deux versions légèrement différentes, le même texte: il faut en conclure que ces recensions sont dues à Argyros lui même. Contenu du Marc. gr. Z. 310: *Alm. cum commentariis Pappi, Theonis et Cabasilae*, Barlaam, *De eclipsi solari ann. 1333 et 1337, secundum Magnam Constructionem*. Pour le Reg. gr. 90, j'ai bénéficié de l'aide de I. Pérez Martín.

187. Contenu des trois derniers manuscrits: Laur. Plut. 89 sup. 48: *De confectione et usu astrolabii*, Barlaam, *De eclipsi solari ann. 1333 et 1337 secundum Magnam Constructionem*, *Prol.*, *Alm.*, Barlaam, *Logistica*; Reg. gr. 90: *Prol.*, *Alm.*; Neap. III. C. 13: *Prol.*, *De confectione et usu astrolabii*, Barlaam, *De eclipsi solari ann. 1333 et 1337 secundum Magnam Constructionem*, *Logistica*, *Alm.*, Manuel Bryennius, *Harmonica*.

188. Pour se faire une idée des variantes en jeu, voir Acerbi 2013.

auxquels on doit la conception de la grande encyclopédie rassemblée dans le Vat. gr. 198 lui-même ainsi que la révision des commentaires de Pappus et de Théon qui y sont contenus – rappelons que le titre de *Prol.* dans cette recension est identique à celui apposé par Nicéphore Grégoras dans le Vat. gr. 1594 (point 10 de la section 4 *supra*). Le texte de base de la recension byzantine est proche de celui du manuscrit Vatican. À son tour, *Prol.* est à l'origine de tous les écrits introductifs à la logistique sous-entendue dans *Alm.* et rédigés à l'époque byzantine: la section logistique du *Quadrivium* de Georges Pachymère (1242-*ca* 1310) [189], la compilation anonyme qui se trouve, entre autres, dans le Par. gr. 2396, ff. 87r-92v, la partie initiale du *Compendium astronomicum* de Théodore Métochite (1270-12/3/1332), transmise dans le Vat. gr. 182 [190], le livre I de la *Tribiblos astronomique* de Théodore Méliténiote (mort le 8/3/1393) [191].

Comme on l'a vu dans la section 2, le Vat. gr. 1594 a aussi été le manuscrit le plus prolifique en ce qui concerne *Alm.* Or, si son écriture pouvait simplifier la tâche du copiste, l'absence de figures rendait impossible l'utilisation de la copie en tant que telle: il a donc fallu des commanditaires ayant des connaissances techniques qui leur permettaient de reconstruire les diagrammes, ou qui disposaient d'un autre exemplaire de *Alm.* De fait, les apographes directs du Vat. gr. 1594 sont passés par les mains de savants byzantins parmi les plus importants entre la fin du XIII[e] et le début du XV[e] siècle. Il suffit de parcourir la liste suivante:

(1) Vat. gr. 184 (notes d'un des copistes, peut-être la main A, au f. 9v: elles donnent l'année courante comme 1269/70 = κατὰ δὲ τὸ νῦν ͵ϛψοη ἔτος et 1270/71 = κατὰ τὸ ἐνεστὸς ͵ϛψοθ ἔτος): apographe du Vat. gr. 1594 en ce qui concerne *Prol.* et *Alm. usque ad* I.15. Il contient aussi des annotations et des corrections de Jean Pothos Pédiasimos, Jean Catrarès, Nicolas Eudaimonoioannes [192]. Un re-

189. Autographe dans le manuscrit Rome, Biblioteca Angelica, gr. 38 (*RGK* III, n° 115); édition du texte dans Tannery - Stéphanou 1940.

190. Édition partielle dans Derycke 1985.

191. Autographe dans le Vat. gr. 792; pour une analyse du manuscrit, voir Leurquin 1991, pour l'édition du texte, voir Leurquin 1990.

192. Pour les copistes du Vat. gr. 184, voir Bianconi 2004, pp. 330-331. Pour les mains des réviseurs, voir Tihon 2003; son analyse est toutefois affaiblie par le fait que la main assignée

cueil sélectif des scholies du Vat. gr. 1594 a été transcrit aux ff. 25r-80v, précédé du titre θέωνος ἀλεξανδρέως· σχόλια πάνυ χρήσιμα εἰς τὴν μεγάλην σύνταξιν πτολεμαίου « scholies très utiles de Théon d'Alexandrie à la *Grande Composition* de Ptolémée » [193]. Dans ce manuscrit, le recueil est précédé (ff. 10r-24v) par *Prol.* et par le reste des matériaux préliminaires, et suivi de *Alm*. De leur côté, les *marginalia ad Alm.* dans le Vat. gr. 184 ont été transcrits par les copistes principaux [194]. Une analyse préliminaire montre que ces scholies sont un sous-ensemble des scholies anciennes communes au Vat. gr. 1594 et au Marc. gr. Z. 313, et que leur source est le manuscrit de la Marcienne (!) [195]. Il en résulte que la même scholie peut se lire deux fois dans Vat. gr. 184: dans les marges de *Alm*. et dans le recueil préliminaire; leurs sources immédiates sont différentes, mais elles remontent au même modèle.

(2) Vat. gr. 180: apographe partiel du Vat. gr. 1594 en ce qui concerne les scholies. Dans ce manuscrit, il y a plusieurs couches d'anno-

à Eudiamonoioannes par Tihon ne peut être trop postérieure au 1333/34, année courante indiquée dans une scholie (GIOFFREDA 2019). BIANCONI 2005b, pp. 150-151, a identifié une de ces mains avec Jean Catrarès. L'identification de Jean Pothos Pédiasimos (*olim* R de Turyn) est proposée dans PÉREZ MARTÍN 2010.

193. Le modèle de ce recueil est le Vat. gr. 1594 puisqu'il contient plusieurs annotations qui dans le manuscrit Vatican sont dues à la main du XII[e] siècle dont il a été question au point 8 de la section 3; dans le recueil du Vat. gr. 184, des scholies ou des ensembles de scholies sont normalement précédés par une citation du texte de *Alm*. auquel ils se rapportent. Si l'on se rapporte aux catégories (a)-(d) introduites dans la section 3 *supra*, MOGENET 1975, p. 307, donne, pour le recueil relatif à *Alm*. III, les chiffres suivants: il s'agit de 121 scholies dont 46 de la première main du Vat. gr. 1594, 75 de la deuxième; parmi les 46 scholies de la première main, 31 appartiennent à la catégorie (a) ou (b), tandis que parmi les scholies de la deuxième main, seulement 8 ont cette origine. Deux mains ont transcrit tout le recueil, et il s'agit des copistes A et D: BIANCONI 2004, p. 331 n. 59.

194. Voir BIANCONI 2004, p. 331 n. 59: par exemple, la main A a non seulement copié le texte, mais aussi écrit quelques annotations à *Alm*. I.10 (ff. 86r-87v); la main C a copié toutes les scholies à *Alm*. I.13-15 (ff. 90v-93r). Celle-ci est aussi la main qui est entièrement responsable de la copie à partir du f. 92r, où le modèle change en abandonnant le Vat. gr. 1594, et qui corrige de manière systématique le travail des autres copistes.

195. Sur le fait que les copistes (d'un ancêtre) du Vat. gr. 184 ont sûrement utilisé le Vat. gr. 1594, voir déjà *POO*, vol. II, pp. XXXII-XXXIII et CXVII-CXXI. Heiberg avait aussi émis l'hypothèse que le modèle du Vat. gr. 184 avait été collationné avec le Marc. gr. Z. 313 (*POO*, vol. II, p. CXXI); cette hypothèse est confirmée justement par l'étude des scholies que j'ai réalisé dans ACERBI 2017.

tations marginales; une première couche est due aux copistes principaux, et ne montre aucune intersection avec les scholies du Vat. gr. 1594. En revanche, ces dernières ont été transcrites, sélectivement et à plusieurs reprises, par une série de mains qui arrivent jusqu'à la fin du XIVe siècle. Responsable d'un choix particulièrement riche et articulé est la même main de fin XIe - début XIIe siècle qui a copié l'épigramme [196].

(3) Vat. gr. 2326: *Prol.* et *Alm.* Révision de la copie par Jean Pothos Pédiasimos [197].

(4) Par. gr. 2390: *Prol.* et *Alm.* Révision des textes et annotations marginales par Manuel Bryennios [198].

(5) Marc. gr. Z. 312: *Alm.* Annoté par Maxime Planude (presque sûrement en 1293) et par Nicéphore Grégoras [199].

(6) Marc. gr. Z. 314: *Prol.* Il contient aussi Ptolémée, *Tetrabiblos et opera minora, cum commentariis*; Vettius Valens, *Anthologiae*. Ce manuscrit peut être assigné à la deuxième/troisième décennie du XIVe siècle: il a été écrit par Michel Clostomalles, *olim* 'Metochitesschreiber' [200]. Le titre de *Prol.*, identique par la graphie mais non pas par la formulation à celui du Vat. gr. 1594 (ce dernier coïncide, comme on l'a vu, avec celui de la recension byzantine), a été apposé par Nicéphore Grégoras et ensuite corrigé [201].

(7) Vat. gr. 1038: aucun signe d'utilisation – en effet les figure manquent: voir la section 2 *supra*.

Il reste beaucoup de travail à faire sur le Vat. gr. 1594. Il faudrait accomplir un recensement complet des abréviations qui y sont employées; étudier les traits caractéristiques de sa mise en pages dans les tables; analyser en détail les mains de ses correcteurs et annotateurs, et clarifier l'origine des annotations latines au f. 106v; trouver la raison

196. Voir la note 72 *supra*.

197. BIANCONI 2014, p. 468 et n. 41.

198. ACERBI - PÉREZ MARTÍN 2015.

199. Respectivement MONDRAIN 2007, p. 161, et BIANCONI 2005a, p. 413.

200. BIANCONI 2005a, pp. 428-430.

201. Le titre est θέωνος ἀλεξανδρέως προλεγόμενα εἰς τὴν μεγάλην σύνταξιν τοῦ πτολεμαίου; le correcteur, qui n'est probablement pas Bessarion (*pro* MIONI 1985, p. 27, *contra* D. Speranzi, *per litteras*), ajoute διοφάντου au-dessus de θέωνος.

exacte du premier marquage de ses scholies (probablement la production d'un apographe où seulement les scholies marquées étaient destinés à être copiées); tracer une carte complète de ses apographes, directs ou indirects; émettre des hypothèses raisonnables sur l'identité du « très astronomique Léon »; surtout, éditer et étudier ses scholies les considérant comme les composants d'un recueil.

La description du manuscrit que je viens de présenter n'a qu'une ambition: servir de base pour ce travail ultérieur.

Bibliographie

Acerbi 2010

F. Acerbi, *Il silenzio delle sirene. La matematica greca antica*, Roma 2010

Acerbi 2011

F. Acerbi, *Pappus, Aristote et le* τόπος ἀναλυόμενος, « REG », 124 (2011), pp. 93-113

Acerbi 2012

F. Acerbi, *Commentari, scolii e annotazioni marginali ai trattati matematici greci*, « S&T », 10 (2012), pp. 135-216

Acerbi 2013

F. Acerbi, *Funzioni e modalità di trasmissione delle notazioni numeriche nella trattatistica matematica greca: due esempi paradigmatici*, « S&T », 11 (2013), pp. 123-165

Acerbi 2014

F. Acerbi, *Types, Function, and Organization of the Collections of Scholia to the Greek Mathematical Treatises*,« TiC », 6 (2014) (= F. Montana - M. A. Porro [ed. by], *The Birth of Scholiography. From Types to Texts*), pp. 115-169

Acerbi 2015

F. Acerbi, *Traces of Menelaus'* Sphaerica *in Greek Scholia to the* Almagest, « SCIAMVS », 16 (2015), pp. 91-124

Acerbi 2016

F. Acerbi, *Byzantine Recensions of Greek Mathematical and Astronomical Texts: A Survey*, « Estudios Bizantinos », 4 (2016), pp. 133-213

Acerbi 2017

F. Acerbi, *The Mathematical* Scholia Vetera *to* Almagest *I.10–15*, « SCIAMVS », 18 (2017), pp. 133-259

Acerbi - Del Corso 2014

F. Acerbi - L. Del Corso, *Tolomeo in Laurenziana: il primo papiro della* Psephophoria (*PL* II/33), « AnPap », 26 (2014), pp. 37-73

Acerbi – Pérez Martín 2015
F. Acerbi – I. Pérez Martín, *Gli scolii autografi di Manuele Briennio nel Par. gr. 2390*, in L. Del Corso – F. De Vivo – A. Stramaglia (a cura di), *Nel segno del testo. Edizioni, materiali e studi per Oronzo Pecere*, Firenze 2015, pp. 103-143

Acerbi – Riedlberger 2014
F. Acerbi – P. Riedlberger, *Uno scolio tardo-antico sulla rimozione di rapporti, fonte dello Pseudo-Domnino*, « Koinonia », 38 (2014), pp. 395-426

Acerbi – Vinel – Vitrac 2010
F. Acerbi – N. Vinel – B. Vitrac, *Les* Prolégomènes à l'Almageste. *Une édition à partir des manuscrits les plus anciens: Introduction générale - Parties I-III*, « SCIAMVS », 11 (2010), pp. 53-210

Acerbi – Vitrac 2014
F. Acerbi – B. Vitrac (éds.), *Héron d'Alexandrie*, *Metrica*, Pisa-Roma 2014

Acerbi – Vuillemin-Diem 2015
F. Acerbi – G. Vuillemin-Diem, *Un nouveau manuscrit de la "Collection philosophique" utilisé par Guillaume de Moerbeke: le* Par. gr. *2575*, « Przegląd Tomistyczny », 21 (2015), pp. 219-288

Agati 1992
M. L. Agati, *La minuscola "bouletée"*, I-II, Città del Vaticano 1992

Allen 1892
T. W. Allen, *Palaeographica III. A Group of Ninth-Century Greek Manuscripts*, « JPh », 21 (1892), pp. 48-55

Arts 1962
H. Arts, *De scholiën op vijf Griekse filosofen, Plato, Plotinus, Olympiodorus, Ammonius en Proclus*, Mémoire de Licence, Université Catholique de Louvain 1962

Belger 1881
C. Belger, *Ein neues Fragmentum mathematicum Bobiense*, « Hermes », 16 (1881), pp. 261-284

Bianconi 2004
D. Bianconi, *Libri e mani. Sulla formazione di alcune miscellanee dell'età dei Paleologi*, « S&T », 2 (2004), pp. 311-363

Bianconi 2005a
D. Bianconi, *La biblioteca di Cora tra Massimo Planude e Niceforo Gregora. Una questione di mani*, « S&T », 3 (2005), pp. 391-438

Bianconi 2005b
D. Bianconi, *Tessalonica nell'età dei Paleologi. Le pratiche intellettuali nel riflesso della cultura scritta*, Paris 2005

Bianconi 2006a
D. Bianconi, *Le pietre e il ponte ovvero identificazioni di mani e storia della cultura*, « Bizantinistica », s. II, 8 (2006), pp. 135-181

Bianconi 2006b

D. Bianconi, *Qualcosa di nuovo su Giovanni Catrario*, « MEG », 6 (2006), pp. 69-91

Bianconi 2014

D. Bianconi, *Contesti di produzione e fruizione dei manoscritti giuridici a Bisanzio. Qualche esempio*, dans J. Signes Codoner - I. Pérez Martín (ed. by), *Textual Transmission in Byzantium: Between Textual Criticism and Quellenforschung*. Proceedings of the Congress. Madrid, February 2-4, 2012, Turnhout 2014, pp. 455-476

Boer 1962

E. Boer (ed.), *Heliodori, ut dicitur, in Paulum Alexandrinum commentarium*, Leipzig 1962

Boll 1921

F. Boll, *Das Epigramm des Claudius Ptolemaeus*, « Socrates », 9 (1921), pp. 2-12, réimpr. dans Id., *Kleine Schriften zur Sternkunde des Altertums*, Leipzig 1950, pp. 143-155

Bowen 2013

A. C. Bowen, *Simplicius on the Planets and Their Motions*, Leiden 2013

Burri 2013

R. Burri, *Die* Geographie *des Ptolemaios im Spiegel der griechischen Handschriften*, Berlin-Boston 2013

Busard 1980

H. L. L. Busard, *Der Traktat De isoperimetris, der unmittelbar aus dem Griechischen ins Lateinische übersetzt worden ist*, « MS », 52 (1980), pp. 61-88

Cavallo 1977

G. Cavallo, *Funzione e strutture della maiuscola greca tra i secoli VIII-XI*, dans *La paléographie*, pp. 95-137

Cavallo 1999

G. Cavallo, *Caratteri materiali del manoscritto e storia della tradizione*, dans A. Ferrari (a cura di), *Filologia classica e filologia romanza: esperienze ecdotiche a confronto.* Atti del convegno. Roma 25-27 maggio 1995, Spoleto 1999, pp. 389-397, réimpr. dans Id., *Dalla parte del libro. Storie di trasmissione dei classici*, Urbino 2002, pp. 15-23

Cavallo 2007

G. Cavallo, *Qualche riflessione sulla "collezione filosofica"*, dans D'Ancona 2007, pp. 155-165 (≈ Id., *Da Alessandria a Costantinopoli? Qualche riflessione sulla "collezione filosofica"*, « S&T », 3 [2005], pp. 249-263)

Cataldi Palau 2001

A. Cataldi Palau, *Un nuovo codice della "collezione filosofica". Il palinsesto* Parisinus Graecus *2575*, « Scriptorium », 55 (2001), pp. 249-274, réimpr. dans Ead., *Studies in Greek Manuscripts*, I-II, Spoleto 2008, I, nr. 3, pp. 69-100

Christianidis - Skoura 2013

J. Christianidis - I. Skoura, *Solving Problems by Algebra in Late Antiquity: New Evidence from an Unpublished Fragment of Theon's Commentary on the* Almagest, « SCIAMVS », 14 (2013), pp. 41-57

D'Ancona 2007
C. D'Ancona (ed. by), *The Libraries of the Neoplatonists*, Leiden 2007

De Gregorio 2000
G. De Gregorio, *Materiali vecchi e nuovi per uno studio della minuscola greca fra VII e IX secolo*, dans Prato, pp. 83-151

Derycke 1985
M. Derycke, *Études sur "l'Élément astronomique" de Théodore Métochite. Édition, traduction et commentaire des chapitres 1 à 5.* Mémoire de Licence, Université Catholique de Louvain 1985

Diller 1954
A. Diller, *The Scholia on Strabo*, « Traditio » 10 (1954), pp. 29-50

Düring 1930
I. Düring, *Die Harmonielehre des Klaudios Ptolemaios*, Göteborg 1930

EOO
J. L. Heiberg - H. Menge (edd.), *Euclidis opera omnia*, I-VIII, Lipsiae 1883-1916

Follieri 1962
E. Follieri, *La reintroduzione di lettere semionciali nei più antichi manoscritti greci in minuscola*, « Bullettino dell'Archivio Paleografico Italiano », s. III, 1 (1962), pp. 15-36

Follieri 1973-74
E. Follieri, *Un codice di Areta troppo a buon mercato, il* Vat. Urb. gr. *35*, « ArchClass », 25-26 (1973-74), pp. 262-279, réimpr. dans Follieri 1997, nr. VIII, pp. 187-204

Follieri 1977
E. Follieri, *La minuscola libraria dei secoli IX e X*, in *La paléographie*, pp. 139-165, réimpr. dans Follieri 1997, nr. IX, pp. 205-248

Follieri 1997
E. Follieri, *Byzantina et Italograeca. Studi di filologia e di paleografia*, a cura di A. Acconcia Longo - L. Perria - A. Luzzi, Roma 1997

Fonkič 1980-82
B. L. Fonkič, Scriptoria *bizantini. Risultati e prospettive della ricerca*, « RSBN », n.s., 17-19 (1980-82), pp. 73-118

Fonkič 2005
B. L. Fonkič, *Venecianskaia rukopis' "Al'magesta" Ptolemeja (Marc. gr. 313/690): o datirovke i proischoždenii kodeksa*, « VDI », s. III, 254 (2005), pp. 162-167

Giannelli 1950
C. Giannelli, *Codices Vaticani Graeci. Codices 1485-1683*, Città del Vaticano 1950

Gioffreda 2019
A. Gioffreda, *Eudaimonoiannes. Scrittura e libri*, « MEG », 19 (2019), 113-122

GIOFFREDA 2020
A. GIOFFREDA, *Tra i libri di Isacco Argiro*, Berlin 2020

GOLDSTEIN 1967
B. R. GOLDSTEIN, *The Arabic Version of Ptolemy's Planetary Hypotheses*, Philadelphia 1967

GOULET 1994-2016
R. GOULET (éd. par), *Dictionnaire des philosophes antiques*, I-VII + Supplément, Paris 1994-2016

HADOT 1990
I. HADOT (ed.), *Simplicius, Commentaire sur les Catégories*, I. *Introduction, première partie (p. 1-9,3 Kalbfleisch)*, Leiden 1990

HASKINS 1912
Ch. H. HASKINS, *Further Notes on Sicilian Translations of the Twelfth Century*, « HSPh », 23 (1912), pp. 155-166

HASKINS 1924
Ch. H. HASKINS, *Studies in the History of Mediaeval Science*, Cambridge (MA) 1924

HASKINS - LOCKWOOD 1910
Ch. H. HASKINS - D.P. LOCKWOOD, *The Sicilian Translators of the Twelfth Century and the First Latin Version of Ptolemy's* Almagest, « HSPh », 21 (1910), pp. 75-102

HEIBERG 1891-1893
J. L. HEIBERG (ed.), *Apollonii Pergaei quae Graece exstant cum commentariis antiquis*, I-II, Leipzig 1891-1893

HEIBERG 1910-1915
J. L. HEIBERG (ed.), *Archimedis opera omnia cum commentariis Eutocii*, I-III, Leipzig 1910-1915

HEIBERG 1910
J. L. HEIBERG, *Eine mittelalterliche Übersetzung der* Syntaxis *des Ptolemaios*, «Hermes», 45 (1910), pp. 57-66

HEIBERG 1911
J. L. HEIBERG, *Noch einmal die mittelalterliche Ptolemaios-Übersetzung*, «Hermes», 46 (1911), pp. 207-216

HEIBERG 1927
J. L. HEIBERG (ed.), *Mathematici Graeci Minores*, København 1927

HEIBERG *et al.* 1899-1914
G. SCHMIDT - L. NIX - W. SCHMIDT - H. SCHOENE - J.L. HEIBERG (edd.), *Heronis Alexandrini opera quae supersunt omnia*, I-V, Leipzig 1899-1914

HOFFMANN 2000
Ph. HOFFMANN, *Bibliothèques et formes du livre à la fin de l'antiquité. Le témoignage de la littérature néoplatonicienne des Ve et VIe siècles*, dans PRATO 2000, pp. 601-632 (≈

Id., *Les bibliothèques philosophiques d'après le témoignage de la littérature néoplatonicienne des Ve et VIe siècles*, dans D'Ancona 2007, pp. 135-153)

Hoffmann 2006

Ph. Hoffmann, *What Was Commentary in Late Antiquity? The Example of the Neoplatonic Commentators*, dans M. L. Gill – P. Pellegrin (ed. by), *A Companion to Ancient Philosophy*, Malden, Mass.-Oxford 2006, pp. 597-622

Hultsch 1876-78

F. Hultsch (ed.), *Pappi Alexandrini Collectionis quae supersunt*, I-III, Berlin 1876-1878

Irigoin 1957

J. Irigoin, *L'Aristote de Vienne*, « JÖByz », 6 (1957), pp. 5-10

Irigoin 1958-59

J. Irigoin, *Pour une étude des centres de copie byzantins*, « Scriptorium », 12 (1958), pp. 208-227, et 13 (1959), pp. 177-209

Irigoin 1962

J. Irigoin, *Survie et renouveau de la littérature antique à Constantinople (IXe siècle)*, « Cahiers de Civilisation Médiévale », 5 (1962), pp. 287-302

Jacob 1899

M. A. Jacob, *Notes sur les manuscrits grecs palimpsestes du fonds Coislin et du Supplément grec de la Bibliothèque Nationale*, « Revue des Bibliothèques », 9 (1899), pp. 372-380

Jarry 2015

C. Jarry (ed.), *Jean Philopon, Traité de l'astrolabe*, Paris 2015

Jones 1990

A. Jones (ed.), *Ptolemy's First Commentator*, Philadelphia 1990

Jones 1999

A. Jones (ed.), *Astronomical Papyri from Oxyrhynchus*, I-II, Philadelphia 1999

Jones 2003

A. Jones, *A Posy of* Almagest *Scholia*, « Centaurus », 45 (2003), pp. 69-78

Jones 2005

A. Jones, *Ptolemy's* Canobic Inscription *and Heliodorus' Observation Reports*, « SCIAMVS », 6 (2005), pp. 53-97

Kavrus-Hoffmann 2011

N. Kavrus-Hoffmann, *Catalogue of Greek Medieval and Renaissance Manuscripts in the Collections of the United States of America. Part V.3: Harvard University, The Houghton Library and Andover-Harvard Theological Library*, « Manuscripta », 55.1 (2011), pp. 1-108

Kresten 1969

O. Kresten, *Andreas Darmarios und die handschriftliche Überlieferung des pseudo-Julios Polydeukes*, « JÖByz », 18 (1969), pp. 153-155

KROLL – OLIVIERI 1900
G. KROLL – A. OLIVIERI, *Catalogus codicum astrologorum graecorum*, II, *Codices venetos*, Bruxelles 1900

LABOWSKY 1961
L. LABOWSKY, *Manuscripts from Bessarion's Library Found in Milan*, « Mediaeval and Renaissance Studies », 5 (1961), pp. 108-131

La paléographie
La paléographie grecque et byzantine. Actes du Colloque Paris, 21-25 octobre 1974, Paris 1977

LEHOUX 2007
D. LEHOUX, *Astronomy, Weather, and Calendars in the Ancient World. Parapegmata and Related Texts in Classical and Near-Eastern Societies*, Cambridge 2007

LEJEUNE 1989
A. LEJEUNE (éd.), *L'Optique de Claude Ptolémée dans la version latine d'après l'arabe de l'émir Eugène de Sicile*, Leiden-New York-Köln 1989

LEMPIRE 2011
J. LEMPIRE, *D'Alexandrie à Constantinople: le commentaire astronomique de Stéphanus*, « Scriptorium », 81 (2011), pp. 241-266

LEMPIRE 2016
J. LEMPIRE (éd.), *Le commentaire aux* Tables Faciles *de Ptolémée attribué à Stéphanus d'Alexandrie*, I, *Histoire du texte. Édition critique, traduction et commentaire (chapitres 1-16)*, Louvain 2016

LEROY 1978
J. LEROY, *Les manuscrits en minuscule des IX*[e] *et X*[e] *siècles de la Marcienne*, « JÖByz », 27 (1978), pp. 25-48

LEURQUIN 1990
R. LEURQUIN (éd.), *Théodore Méliténiote, Tribiblos astronomique*, *Livre I*, Amsterdam 1990

LEURQUIN 1991
R. LEURQUIN, *Un manuscrit autographe de la* Tribiblos Astronomique *de Théodore Méliténiote: le* Vaticanus graecus *792*, « Scriptorium », 45 (1991), pp. 145-162

LUCÀ 1983
S. LUCÀ, *Osservazioni codicologiche e paleografiche sul Vaticano Ottoboniano greco 86*, « BBGG », 37 (1983), pp. 105-146

LUCARINI – MORESCHINI 2012
C. M. LUCARINI – C. MORESCHINI (edd.), *Hermias Alexandrinus*, *In Platonis Phaedrum scholia*, Berlin-Boston 2012

LUNA – SEGONDS 2007
C. LUNA – A.PH. SEGONDS (éds.), *Proclus*, *Commentaire sur le* Parménide *de Platon*, I, 2[e] partie. *Livre I*, Paris 2007

MANFRIN – SPERANZI 2019
F. MANFRIN – D. SPERANZI, *Un Platone mediobizantino tra Oriente e Occidente. Il Tub. Mb 14, Palla Strozzi e i 'visti' di Francesco da Lucca*, dans S. MARTINELLI TEMPESTA – D. SPERANZI – F. GALLO (a cura di), *Libri e biblioteche di umanisti tra Oriente e Occidente*, Milano 2019, pp. 23-60

MARCOTTE 2014
D. MARCOTTE, *La "Collection philosophique": historiographie et histoire des textes*, « Scriptorium », 68 (2014), pp. 145-165

MAZZUCCHI 1994
C. M. MAZZUCCHI, *Leggere i classici durante la catastrofe (Costantinopoli, maggio-agosto 1203): le note marginali al Diodoro Siculo Vaticano gr. 130. Parte prima: stratigrafia*, « Aevum », 68 (1994), pp. 164-218

MENCHELLI 2013
M. MENCHELLI, *Struttura e mani del Vat. gr. 1087 (con osservazioni paleografiche sul copista C e il Marc. gr. 330)*, dans F. GUIDETTI – A. SANTONI (a cura di), *Antiche stelle a Bisanzio. Il codice Vaticano greco 1087*, Pisa 2013, pp. 17-56

MIONI 1985
E. MIONI, *Codices graeci manuscripti Bibliothecae Divi Marci Venetiarum*, *Vol. II*, *Thesaurus Antiquus*, *Codices 300-625*, Roma 1985

MOGENET 1962
J. MOGENET, *Une scholie inédite du Vat. gr. 1594 sur les rapports entre l'astronomie arabe et Byzance*, « Osiris », 14 (1962), pp. 198-221

MOGENET 1975
J. MOGENET, *Sur quelques scholies de l' 'Almageste'*, dans J. BINGEN – G. CAMBIER – G. NACHTERGAEL (éd. par), *Le monde grec. Pensée, littérature, histoire, documents. Hommage à Claire Préaux*, Bruxelles 1975, pp. 302-311

MOGENET *et al.* 1983
J. MOGENET – A. TIHON – R. ROYEZ – A. BERG (éds.), *Nicéphore Grégoras, Calcul de l'éclipse de soleil du 16 juillet 1330*, Amsterdam 1983

MONDRAIN 2002
B. MONDRAIN, *Maxime Planude, Nicéphore Grégoras et Ptolémée*, « Palaeoslavica », 10 (2002), pp. 312-322

MONDRAIN 2004
B. MONDRAIN, *L'ancien empereur Jean VI Cantacuzène et ses copistes*, dans A. RIGO (a cura di), *Gregorio Palamas e oltre. Studi e documenti sulle controversie teologiche del XIV secolo bizantino*, Firenze 2004, pp. 249-296

MONDRAIN 2007
B. MONDRAIN, *Les écritures dans les manuscrits byzantins du XIV*[e] *siècle. Quelques problématiques*, « RSBN », n.s., 44 (2007), pp. 157-196

NEUGEBAUER 1975
O. NEUGEBAUER, *A History of Ancient Mathematical Astronomy*, I-III, Berlin-Heidelberg-New York 1975

Neugebauer 1975a

O. Neugebauer, *A Greek World Map*, dans J. Bingen – G. Cambier – G. Nachtergael (éd. par), *Le monde grec. Pensée, littérature, histoire, documents. Hommage à Claire Préaux*, Bruxelles 1975, pp. 312-317

Orsini 2005

P. Orsini, *Pratiche collettive di scrittura a Bisanzio nei secoli IX e X*, « S&T », 3 (2005), pp. 265-342

Paravicini Bagliani 1983

A. Paravicini Bagliani, *La provenienza 'angioina' dei codici greci della biblioteca di Bonifacio VIII. Una revisione critica*, « IMU », 26 (1983), pp. 27-69

Pérez Martín 1997

I. Pérez Martín, *La "escuela de Planudes": notas paleográficas a una publicación reciente sobre los escolios euripideos*, « ByzZ », 90 (1997), pp. 73-90

Pérez Martín 2008

I. Pérez Martín, *El 'estilo Hodegos' y su proyección en las escrituras constantinopolitanas*, « S&T », 6 (2008), pp. 389-458

Pérez Martín 2010

I. Pérez Martín, *L'écriture de l'*hypatos *Jean Pothos Pédiasimos d'après ses scholies aux* Elementa *d'Euclide*, « Scriptorium », 64 (2010), pp. 109-119

Perria 1983

L. Perria, *Osservazioni su alcuni manoscritti in minuscola 'tipo Efrem'*, dans *Studi bizantini e neogreci*, Galatina 1983

Perria 1991a

L. Perria, *L'interpunzione nei manoscritti della 'collezione filosofica'*, dans D. Harlfinger, G. Prato (a cura di), *Paleografia e codicologia greca.* Atti del II Colloquio Internazionale di Paleografia e Codicologia Greca. Berlin-Wolfenbüttel, 17-21 ottobre 1983, Alessandria 1991, pp. 199-209

Perria 1991b

L. Perria, *Scrittura e ornamentazione nei codici della 'collezione filosofica'*, « RSBN », n.s., 28 (1991), pp. 45-111

Perria 1999

L. Perria, *Un aspetto inedito dell'attività del copista Efrem: l'uso delle abbreviazioni nel* Laur. *28.3*, « BBGG », 53 (1999), pp. 97-101

Pingree 1971

D. Pingree, *The Astrological School of John Abramius*, « DOP », 25 (1971), pp. 189-215

Pingree 1994

D. Pingree, *The Teaching of the Almagest in Late Antiquity*, dans T. D. Barnes (ed. by), *The Sciences in Greco-Roman Society* (= *Apeiron* 27,4), Edmonton 1994, pp. 75-98

POO

Claudii Ptolemaei opera quae exstant omnia, I.1-3, *Syntaxis mathematica*, ed. J. L. Heiberg, Stuttgart 1898-1903; II, *Opera astronomica minora*, ed. J. L. Heiberg, Stutt-

gart 1907; III.1, ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΑ, post F. BOLL et Æ. BOER secundis curis ed. W. HÜBNER, Stuttgart-Leipzig 1998; III.2., ΠΕΡΙ ΚΡΙΤΕΡΙΟΥ ΚΑΙ ΗΓΕΜΟΝΙΚΟΥ, *De iudicandi facultate et animi principatu*, ed. Fr. LAMMERT, *KARPOS*, *Pseudo-Ptolemaei Fructus sive Centiloquium*, ed. Æ. BOER, editio altera correctior, Stuttgart-Leipzig 1961

PRATO 2000
G. PRATO (a cura di), *I manoscritti greci tra riflessione e dibattito*. Atti del V Colloquio Internazionale di Paleografia Greca, Cremona, 4-10 ottobre 1998, Firenze 2000

RASHED 2002
M. RASHED, *Nicolas d'Otrante, Guillaume de Moerbeke et la Collection Philosophique*, « StudMed », s. III, 43 (2002), pp. 693-717

RGK
Repertorium der griechischen Kopisten 800-1600, I. *Handschriften aus Bibliotheken Großbritanniens*, A. *Verzeichnis der Kopisten*, erst. von E. GAMILLSCHEG und D. HARLFINGER, B. *Paläographische Charakteristika*, esrt. von H. HUNGER, C. *Tafeln*; II. *Handschriften aus Bibliotheken Frankreichs und Nachträge zu den Bibliotheken Großbritanniens*, A. *Verzeichnis der Kopisten*, erst. von E. GAMILLSCHEG und D. HARLFINGER, B. *Paläographische Charakteristika*, esrt. von H. HUNGER, C. *Tafeln*; III. *Handschriften aus Bibliotheken Roms mit dem Vatikan*, A. *Verzeichnis der Kopisten*, erst. von E. GAMILLSCHEG, unter Mitarbeit von D. HARLFINGER und P. ELEUTERI, B. *Paläographische Charakteristika*, esrt. von H. HUNGER, C. *Tafeln*, Wien 1981-1997

RICHARD 1950
M. RICHARD, ΑΠΟ ΦΩΝΗΣ, « Byzantion », 20 (1950), pp. 191-222

ROME 1927
A. ROME, *Membra disjecta*, « RBen », 39 (1927), pp. 187-188

ROME 1931-1943
A. ROME (ed.), *Commentaires de Pappus et de Théon d'Alexandrie sur l'Almageste*, I-III, Città del Vaticano 1931-1943

ROME 1953
A. ROME, *Sur l'authenticité du 5e livre du Commentaire de Théon d'Alexandrie sur l'*Almageste, « BAB », 5e série, 39 (1953), pp. 500-521

RONCONI 2007
F. RONCONI, *I manoscritti greci miscellanei. Ricerche su esemplari dei secoli IX-XII*, Spoleto 2007

RONCONI 2008
F. RONCONI, *Qualche considerazione sulla provenienza dei modelli della 'collezione filosofica': note a margine del Paris. gr. 1962*, dans D. BIANCONI – L. DEL CORSO (a cura di), *Oltre la scrittura. Variazioni sul tema per Guglielmo Cavallo*, Paris 2008, pp. 125-142

RONCONI 2012a
F. RONCONI, *La main insaisissable. Rôle et fonctions des copistes byzantins entre réalité et imaginaire*, dans *Scrivere e leggere nell'Alto Medioevo*. Atti della LIX Settimana di

Studi del Centro Italiano di Studi sull'Alto Medioevo. Spoleto 28 aprile-4 maggio 2011, Spoleto 2012, pp. 627-664

Ronconi 2012b

F. Ronconi, *La collection brisée. La face cachée de la 'collection philosophique': les milieux socioculturels*, dans P. Odorico (éd. par), *La face cachée de la littérature byzantine. Le texte en tant que message immédiat*. Actes du Colloque. Paris, 5-7 juin 2008, Paris 2013, pp. 137-166

Ronconi 2013

F. Ronconi, *La collection philosophique: un fantôme historique*, « Scriptorium », 67 (2013), pp. 119-140

Roueché 2002

M. Roueché, *Why the Monad is Not a Number*, « JÖByz », 52 (2002), pp. 95-133

Roueché 2011

M. Roueché, *Stephanus the Alexandrian Philosopher, the* Kanon *and a Seventh–Century Millennium*, « JWI », 74 (2011), pp. 1-30

Roueché 2012

M. Roueché, *Stephanus the Philosopher and Ps. Elias: a Case of Mistaken Identity*, « BMGS », 36 (2012), pp. 120-138

Saffrey 1997

H. D. Saffrey, *Nouvelles observations sur le manuscrit* Parisinus graecus *1807*, dans M. Joyal (ed. by), *Studies in Plato and the Platonic Tradition. Essays presented to John Whittaker*, Aldershot–Brookfield 1997, pp. 293-307

Stückelberger - Grasshoff 2006

A. Stückelberger - G. Grasshoff (edd.), *Klaudios Ptolemaios, Handbuch der Geographie*, Basel 2006

Tannery - Stéphanou

P. Tannery - E. Stéphanou (éds.), *Quadrivium de Georges Pachymère*, Città del Vaticano 1940

Tolsa 2014

Ch. Tolsa, *The 'Ptolemy' Epigram: A Scholion on the Preface of the* Syntaxis, « GRBS », 54 (2014), pp. 687-697

Thillet 1976

P. Thillet, *Insertions d'onciales et abréviations dans le cod. Venetus Marcianus gr. 258 (= 668)*, in R. Avesani (a cura di), *Miscellanea marciana di studi bessarionei (a coronamento del V centenario della donazione nicena)*, Venezia 1976, pp. 387-406

Tihon 1973

A. Tihon, *Les scolies des Tables Faciles de Ptolémée*, « BIBR », 43 (1973), pp. 49-110

Tihon 1976

A. Tihon, *Notes sur l'astronomie grecque au Ve siècle de notre ère (Marinus de Naplouse – Un commentaire au* Petit Commentaire *de Théon)*, « Janus », 63 (1976), pp. 167-184

Tihon 1976-77

A. Tihon, *Le calcul de l'éclipse de Soleil du 16 juin 364 p.C. et le Petit Commentaire de Théon*, « BIBR », 46-47 (1976-77), pp. 35-79

Tihon 1978

A. Tihon, *Le "Petit Commentaire" de Théon d'Alexandrie aux Tables Faciles de Ptolémée*, Città del Vaticano 1978

Tihon 1987

A. Tihon, *Le Livre V retrouvé du* Commentaire à l'Almageste *de Théon d'Alexandrie*, « AC », 56 (1987), pp. 201-218

Tihon 2003

A. Tihon, *Nicolas Eudaimonoioannes, réviseur de l'*Almageste*?*, « Byzantion », 73 (2003), pp. 151-161

Tihon 2011

A. Tihon (éd.), Πτολεμαίου Πρόχειροι Κανόνες. *Les* Tables Faciles *de Ptolémée*, I.a, *Tables A1-A2*, Leuven 2011

Tihon 2015

A. Tihon, *Remarques sur les scolies anciennes de l'*Almageste, « Almagest », 6/2 (2015), pp. 5-41

Toomer 1984

G. J. Toomer, *Ptolemy's Almagest*, London 1984

Traube 1907

L. Traube, *Nomina Sacra. Versuch einer Geschichte der christlichen Kürzung*, München 1907

Turyn 1964

A. Turyn, *Codices graeci Vaticani saeculis XIII et XIV scripti annorumque notis instructi*, Città del Vaticano 1964

Versace 2011

P. Versace, *Alcune note marginali in minuscola del codice B: l'esegesi di un lettore bizantino della seconda metà del XII secolo*, dans *Miscellanea Bibliothecae Apostolicae Vaticanae* XVIII, Città del Vaticano 2011, pp. 639-691

Vuillemin-Diem 1982

G. Vuillemin-Diem, *Untersuchungen zu Wilhelm von Moerbekes Metaphysikübersetzung*, dans A. Zimmermann (hrsg. von), *Studien zur mittelalterlichen Geistesgeschichte und ihren Quellen*, Berlin 1982, pp. 102-208

Westerink 1961

L. G. Westerink, *Elias on the Prior Analytics*, « Mnemosyne », 14 (1961), pp. 126-139

Westerink 1971

L. G. Westerink, *Ein astrologisches Kolleg aus dem Jahre 564*, «ByzZ», 64 (1971), pp. 6-21, réimpr. dans Id., *Texts and Studies in Neoplatonism and Byzantine Literature*, Amsterdam 1980, pp. 279-294

WESTERINK 1981
L. G. WESTERINK, *The Title of Plato's Republic*, «ICS», 6 (1981), pp. 112-115

WESTERINK 1986
L. G. WESTERINK (éd.), *Damascius, Traité des premiers principes*, I, *De l'ineffable et de l'un*, Paris 1986

WESTERINK 1990a
L. G. WESTERINK (éd.), *Prolégomènes à la philosophie de Platon*, Paris 1990

WESTERINK 1990b
L. G. WESTERINK, *Das Rätsel des untergründigen Neuplatonismus*, dans D. HARLFINGER (hrsg. von), ΦΙΛΟΦΡΟΝΗΜΑ. *Festschrift für Martin Sicherl zum 75. Geburtstag*, Paderborn 1990, pp. 105-123

WILSON 1973
N. G. WILSON, *Three Byzantine Scribes*, « GRBS », 14 (1973), pp. 223-228

WILSON 1981
N. G. WILSON, *Miscellanea palaeographica*, « GRBS », 22 (1981), pp. 395-404

WILSON 1983
N. G. WILSON, *Scholars of Byzantium*, London 1983

WOLSKA-CONUS 1989
W. WOLSKA-CONUS, *Stéphanus d'Athènes et Stéphanus d'Alexandrie. Essai d'identification et de biographie*, « REByz », 47 (1989), pp. 5-89

WOUTERS 1979
A. WOUTERS, *The Grammatical Papyri from Graeco-Roman Egypt. Contributions to the Study of the 'Ars Grammatica' in Antiquity*, Brussel 1979

ZINTZEN 1967
C. ZINTZEN (ed.), *Damasci Vitae Isidori reliquiae*, Hildesheim 1967